

A HAJTATÁS MÓDSZERTANI ÉS ÉLETTANI KÉRDÉSEI

JUHÁSZ LAJOS

(Közlésre érkezett: 1970. december 4.)

1. A hajtatas lényege és célja

Ismeretes, hogy a növények növekedése és fejlődése általában nem egyenletes, hanem ritmikus, szakaszos. A virulens szakaszt latens (inaktív) periódus váltja fel. Ez a ritmikuság égvünk alatt szükségyszerű, a növények környezethez való alkalmazkodásában realizálódik. — E jelenség magyarázata az évszakok és az ezzel kapcsolatos életfeltételek változása. Megváltoznak az éghajlati (klimatikus) és talajtani (edafikus) viszonyok, a kedvező körülmények kedvezőtlenekké válnak, ennek megfelelően megváltoznak a növények életfolyamatai, ritmusai is.

Kedvező körülmények között a magvak csíráznak. A csíranövény palántává, illetve csemetévé növekedik. Fejlődnek, virágzanak, termést érlelnek, míg kedvezőtlen életfeltételek esetén nyugalmi állapotba kényszerülnek. Téli időszakban a legtöbb növény „pihen”, s még a szobanövények közül is kevés virágzik.

Kis fáradsággal és hozzáértéssel megszakíthatjuk a növények kényszer nyugalmi állapotát, és elérhetjük, hogy egyes növények, növényi részek a megszokottól eltérő időszakban, tehát télen is virágozzanak, esetleg teremjenek. Ezt az eljárást hajtatasnak nevezzük, és gyakorlatban a virágok és a zöldségfélék termesztésénél alkalmazhatjuk. A hajtatas célja tehát az idő előtti (téli) virágoztatás.

A téli hajtatas tulajdonképpen elővirágoztatás. A természetben sem ritka az elővirágzás (proanthesis). Meleg, hosszú nyáron az akác másodszor virágzik. Ha hűvös, esős nyár után meleg és hosszú ősz következik, több fás növényünk kivirágzik, pl. körte, alma, orgona, bokrétafa (*Aesculus*), gyöngy vessző (*Spiraea*), vörösgyűrű som (*Cornus sanguinea*), néha csonthéjasok stb. — Ezek a másod-, helyesebben elővirágzások legtöbbszor nem érik el a tavaszi virágzások fokát, a következő tavaszi virágzás „terhére” nyílnak, ugyanis ahány rügy kibontakozott, annyival kevesebb fog kipattanni tavasszal a szokott időben, tehát kedvezőtlen jelenség.

2. Milyen növények, növényi részek hajtathatók?

Mindazok a növények és növényi részek hajtathatók, amelyekben kellő mennyiségű tartalék (rezervált) táplálék halmozódik fel. E szerint hajtathatók fás növények: fák és cserjék ágai, gallyai, illetve vesszői. Puha, dudvás (lágy)-szárú növények tőkéi (rhizomái), gumói (tuber), hagymái (bulbus), hagymagumói (bulbotuber) és raktározó (módosult) gyökerei.

A tartalék táplálékok elsősorban szénhidrátok (keményítő), azonkívül fehérjék és olajok (lipoidok, lipidek).

A rezervált táplálék a növény első anyagkészlete, amelyet a nedvkeringés megindulásakor gyorsan képes enzimhidrolízissel mobilizálni a virágok és az első levelek kifejllesztésére.

3. A tartaléktáplálék felhalmozásának helye a növény testében

Először a puha (dudva)-szárú növények rezervált tápanyagainak lokalizációját ismertetem.

Hagymákban a húsos hagymalevelek mezofillumában, mint egynemű (izolaterális homogén) levelek szivacsos parenchimája sejtjeiben, a szintelen szintestekben (leukoplasztiszokban) vannak felhalmozva a keményítőszemcsék (amyloplastis-ok) és olajok (elaioplastis-ok). Gumókban zömmel a parabőr (periderma) alatti raktározó alapszöveti sejtekben találhatók. Tőkékben (rhizomákban) az alapszöveti sejtek tartalmazzák, húsos gyökerekben a kéregparenchimában, a kéreghatárban (endodermis-ben), a bélsugárban, a bélben, a fatest és hánctest parenchimatikus elemeiben raktározódnak a tartalék táplálékok.

Fás növények szárrészeiben a raktárak (depot-k) száma igen jelentős! Kívülről befelé haladva (centripetálisan) 10 depot:

1. chlorenchyma, csak fiatal szárok bőrszövege (epidermise), esetleg parabőre (peridermája) alatt,
2. kéregalapszövet (kéregparenchyma),
3. kéreghatár vagy „keményítőshüvely” (endodermis),
4. bélsugár-sejtek (= bélsugár),
5. bél (= bélalapszövet vagy bélparenchyma),
6. hánccparenchyma,
7. kísérősejtek,
8. pótló hánccrostok,
9. faparenchymasejtek,
10. pótló farostok.

A tartalék táplálékoknak nemcsak az a jelentőségük, hogy a kedvező vegetációs periódus kezdetén a növény első mobilizálható táplálékát biztosítsák, hanem az, hogy a növény testének a káros lehűlés, illetve fagyrongálások, fagysérülések ellen biztosítást, védelmet nyújtsanak.

A raktárakban (depot-kban) a szilárd táplálékok mellett oldott táplálékok is vannak, pl. cukrok. Az oldott vegyületek molekulái emelik a részecskék számát, ezzel jelentősen csökkentik a fagyáspontot, miáltal védelmet biztosítanak hideg téli napokon a megfagyással járó ártalmak ellen.

A fás növények ágai, vesszői télen vízszegények, ezért könnyűek, jóval könnyebbek, mint tavasszal a nedvkeringés megindulása után. A sejtek plazmájának téli vízszegénysége szintén a fagyvédelmet fokozza: a vízszegény, viszkózus plazma nagy téli hidegben sem szenved a fagytól, nem képződnek benne jégkristályok.

4. A hajtás élettani magyarázata

Mi teszi lehetővé a hajtásokat?

Egyrészt *belső feltételek*, elsősorban a szükséges mennyiségben felhalmozódott tartalék tápanyagok, amelyek a következők: keményítő, fehérjék (aleuron-szemcsék), olajok (zsírok), tehát különböző lipoidok (lipidek).

Belső feltételek közé tartoznak azok a biokatalizátorok (bioaktív anyagok), amelyek kedvező körülmények között a rezervált táplálékokat mozgósítják (mobilizálják), azaz vízfelvétellel egyszerűbb, kisebb molekulájú, vízben oldhatóká teszik (hidrolizálják), tehát szállítóképes (tranzitórius) állapotba hozzák. — Ezek a bioaktív anyagok az enzimek, olykor vitaminok és hormonok is.

Fermentumok közül a hidrolázok szerepelnek, és pedig a keményítőt bontó diasztázok (amylas), a fehérjéket hidrolizáló proteázok, az olajokat hasító lipolitikus fermentek (lipas).

Vitaminok közül nevezetesek: C-vitamin vagy aszkorbinsav, H-vitamin vagy biotin, a K- és P-vitaminok.

Hormonok közül említést érdemelnek: auxin, heteroauxin, merisztinnek, biotin (H-vitamin) és a virágzást serkentő florigén hormonok, a gátló inhibitorok (az enzimműködést gátolják) és a serkentő stimulátorok.

Belső tényezők közé tartozik a növények „pihentségi” állapota. A pihentségi állapotot *külső tényezők*: kedvezőtlen hő- és vízellátás határozzák meg.

Mérsékelt égövünk alatt a növények a kedvező vegetációs periódus végén, azaz ős folyamán lassankint beszüntetik életműködésüket, levetik lombjukat, és nyugalmi állapotba kerülnek. Ez a nyugalmi (inaktív, latens) állapot szükségszerű, mert a nappalok rövidülésével egyidejűleg lehűl, majd megfagy a talaj. A hideg talajok fiziológiailag szárazak, belőlük a gyökerek nem képesek a szükséges vízmennyiséget felszívni, ha lombjukat nem hullatnák le, a párologtatott vizet nem tudnák utánpótolni, elszáradnának. Szélsőszerű tehát a levélzet lehullatása és a pihenő bekövetkezése.

A szükséges pihenőt (spontán pihenőt) mélypihenőnek, régebben önkéntes pihenőnek nevezték.

A szükséges pihenő időtartama függ a fajtól, a növény korától, a környezettől (biotóp-tól), a fényviszonyoktól stb. A mélypihenő lombhullás után kezdődik, és december végéig, január közepéig, egyes fajoknál január végéig tart.

A mélypihenő alatt a fás növényeket és a lágyszárú növények zömét nem lehet növekedésre, fejlődésre serkenteni: leveleztetni, virágoztatni

még kedvező külső feltételek biztosításával (víz, optimális hő- és fénykezeléssel) sem, mert hiányoznak a belső feltételek: a pihenés.

A mély pihenőre, azaz a téli hideg (fagy) hatására szüksége van a növénynek azért is, mert ezen idő alatt a gátló hormonok (inhibitorok) fejtik ki hatásukat: nem következhetik be sem növekedés, sem fejlődés (virágzás).

A szükséges mély pihenőt, vagy ahogy egyesek mondják: a téli álmat általában december végén, január folyamán felváltja az ún. kényszer-pihenő, régebben önkéntelen pihenőnek mondták (Molisch). Ebben a periódusban a növekedést és fejlődést a kedvezőtlen külső körülmények akadályozzák: a hideg vagy fagyott talaj, a hideg levegő, minimális napsugárzás stb.

Ebben a periódusban: a kényszer-pihenő alatt a növények a kedvező (optimális) külső feltételek biztosításával akadálytalanul fejlődésre bírhatók: virágoztathatók. Ez a télen végzett, primőr jellegű virágoztatás a szorosan vett hajtás.

Némely évben ritkán előfordul, hogy januárban, de még inkább februárban tartósan megenyhül az idő. Ilyenkor egyes fás- és lágyszárú növények, minthogy átestek a szükséges nyugalmi állapotban, kivirágznak, pl. az aranyfa (*Forsythia*), mandula, barack, farkas boroszlán (*Daphne mezereum*) stb., hóvirág, salátaboglárka, szarvatska- és tavaszi kankalin, márti lapu (*Tussilago*) stb. Természetesen az ilyen primőr jelleggel kivirágzott fákat, cserjéket és dudvásszáúakat a későbbben visszatérő tél tönkretesz. Az ilyen korai virágzás éppen ezért nagyon káros jelenség.

Vannak olyan növények: a kryptophytonok közé tartozó geophytonok, amelyeknek két pihenőjük, illetve nyugalmi állapotuk van: a termésérés után, nyár elején kezdődő nyári — vagy száraz pihenő és az ősz végén kezdődő téli — vagy hideg pihenő. Ilyenek általában a hagymás, gumós, hagymagumós és gyöktörzsű növények, pl. hóvirág, tavaszi tözike (*Leucojum vernalis*), tavaszi csillagvirág (*Scilla bifolia*), gyöngyike (*Muscari*) fajok, sáfrány (*Crocus*) fajok, keltike (*Corydalis*) fajok, tyúktaréj (*Gagea*) fajok, tüdőfű (*Pulmonaria*) fajok, kökörcsin (*Pulsatilla*) fajok stb. Kerti dísnövényeink közül: jácint, nárcisz, tulipán stb.

Ezek a növények tavasz folyamán „megtöltik” asszimilátumokkal (rezervált tápanyagokkal) föld alatti szárrészeiket a következő évre, majd leveleik megsárgulnak, végül elszáradnak, a föld alá húzódnak vissza. Nyáron nem látható belőlük jóformán semmi, legfeljebb a talaj színén heverő száraz levelük és termésük sejtetik jelenlétüket.

A hagymás és gumós fajok ősz folyamán — amikor megindulnak az esőzések — kifejlesztik gyökérzetüket, leveleiket megnövelik a talajt borító avarig, virágrügyeikből bimbót képeznek, amelyet hártyás hüvelybe zárva leveleik közé emelnek. Leveleiket is hártyaszerű hüvellyel veszik körül, és így a tavaszi, korai virágzásra felkészülve vészelik át a téli mély- és kényszer-pihenőjüket.

Mint érdekességet említem meg, hogy pl. a hóvirág novemberi példányaiban, a bimbókban a porzók annyira fejlettek már, hogy ivarérett virágport (pollenszemcséket) tartalmaznak!

Ősz végére ezek a geophytonok, egy mechanikus hasonlattal élve olyanok, mint egy felhúzott és leállított ingaóra. — Az „óra ingását” azaz a virágzást a február második felében, március folyamán beköszöntő melegebb napok indítják meg.

A fenti geophytonok téli „álma” rövid, kényszerpihenő jellegű. Olykor már — kedvező idők esetén — január folyamán tömegesen virágoznak, pl. a hóvirág. Néhány adat: 1952. január hó 14-én nagy csokrot szedtem a Bükkben a Barát-rét mellett, déli expozícióban. Újságok is hoztak hírt korai virágzásról. 1959. január 13-án Somogy megye, 1961. január 7-én a Mecsek déli lejtőin, 1962. december 28-án (!) szintén a Mecsek déli lejtőjén, 1964. január végén Dél-Somogyban, 1967. január 30-án a Mecsek napos lejtőin tömegesen nyíltak az első hóvirágok. Természetesen ezek a legkisebb virágú változatok voltak.

A fentiek értelmében a hóvirág korán jól hajtatható és már karácsonyra is kivirágoztatható.

5. A hajtás ideje

A hajtás idejét illetőleg különbséget kell tennünk a dudvásszárú és a fásszárú növények között.

A dudva (puha)-szárú növények raktározó föld alatti szárrészeit, raktározó gyökereit általában korábban lehet hajtatni, mint a fásszárúakat.

Vannak olyan lágyszárúak, amelyek már az őszi hónapokban elővirágoztathatók, ezek nem igénylik a téli (hideg) pihenőt, ezeknek elégséges a nyári száraz (meleg) pihenő, sőt a *szákszorszépnek* (*Bellis perennis*) erre sincs szüksége: egész évben, enyhe télen is folyton (permanensen) virágzik. Erre utal latin neve: *perennis* is, amely 'soká tartót', 'egész éven át tartót' jelent.

Nincs szüksége téli pihenőre a gyökérgumós *salátaboglárkának* sem. Ezek október végétől, november elejétől igen jól hajtathatók, illetve virágoztathatók.

A *száratlan kankalin* (*Primula vulgaris*, syn. *P. acaulis*) hidegigénye minimális, megelégszik a novemberi hidegghatással, decemberben napos ablakban kiválóan virágoztatható.

A fás növények: a fák és a cserjék többsége csakis a szükséges téli (hideg), más néven mélypihenőn átesve hajtathatók. Ezeket a hideg megedzi, tágabb értelemben jarovizálja. — A mélypihenő alatt bennük jelentős változások mennek végbe. A fejlődést, a tenyésző (*virulens*) életritmust gátló inhibitor hormonok és hormonhatású vegyületek lassan elbomlanak (inaktiválódnak), és ennek arányában serkentő, stimulátor vegyületek képződnek, amelyek különböző enzimekkel együtt mintegy készséget adnak az életfolyamatok megindítására, a levelek, virágok kifejlesztésére.

A szükséges pihenő általában a téli napfordulóval, azaz december 22-ével kezd befejeződni, és január elejére véget ér.

KÁRPÁTI I. (1961) szerint a Magyarországon őshonos fás fajok téli álom szempontjából két főcsoportra oszthatók: 1. fák és cserjék, amelyek kényeszerű állapotban telelnek át, bármikor hajtathatók, pl. kutyabenge (*Fran-*

gula alnus), fekete bodza (*Sambucus nigra*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), fekete nyár (*Populus nigra*) és vörösgyűrű som (*Cornus sanguinea*).

2. Amelyek természetes mély álomban telnek át. Ezeknek kisebb vagy nagyobb fagyási igényük van (hideg hatás), tehát a téli időszakban is szükségük van egy bizonyos nyugalmi időre, melynek hossza és mértéke függ a fajtól, környezettől, a kortól és más egyéni tényezőktől. A téli nyugalmi időszakban hő- és fényhatások bármilyen intenzíven érik is e növényeket, nagyon alacsony százalékban hajtathatók. Ilyen fajok: enyves éger (*Alnus glutinosa*), hamvas éger (*A. incana*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), fehér nyár (*Populus alba*), szürke nyár (*P. canescens*), fehér fűz (*Salix alba*), csigolya fűz (*S. purpurea*), mandulalevelű fűz (*S. triandra*), magyar kőris (*Fraxinus angustifolia* ssp. *pannonica*), mezei szil (*Ulmus campestris*), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna*), gyepűrózsa (*Rosa canina*) és kánya bangita (*Viburnum opulus*).

Kárpáti I. megállapítása: „a mi klimatikai viszonyaink között két nyugalmi időszak van. 1. a nyári száraz periódus. Amely fajok nem ellenállóképesek a párolgással szemben, nyugalmi állapotba kerülnek, vagy életfunkcióikat redukálják. — Különösen jól alkalmazkodik a nyári meleg, száraz viszonyokhoz az egyévesek (*Therophyta*, Th) és a kétévesek (*Hemitherophyta*, TH) többsége, melyek a kedvezőtlen időszakot (június, július, augusztus) mag formájában vészeli át.

Némely faj föld feletti része visszahúzódik, és a föld alatti részek (hagymák, gumók, tökéik stb.) maradnak meg (*Geophyta*, G), míg más fajok más módon viselkednek: lombhullás által csökkentik a párologtatást.

2. Téli nyugalmi időszak, 0 °C körüli vagy alatti hőmérséklettel. Novembertől márciusig tart. Ezt az időszakot mag vagy rügy formájában vészeli át a növények.”

Vizsgálva a magvak és rügyek fejlődésének szüneteléséért felelős tényezőket SAMISH (1954) szerint két téli álom-típus különböztethető meg: 1. „*quiescence*”, amelyet külső (exogén) tényezők okoznak: a kedvezőtlen hő- és vízellátás.

2. „*rest*”, amelyet belső (endogén) faktorok okoznak. A második típus-rendszert megelőzi olyan állapot, amelyben az egyes típus tényezői szakítják meg a növények életfolyamatait, és így áll be a „*rest*” nyugalom, mert az egyes állapot korrelatív indukációt okoz, és kiváltja a kettős állapotot. — Van egy átmeneti állapot a kettő között, amikor a nyugvó rügy nem fejlődik tovább, de még könnyen megindítható.

DIELS (1918) tanulmányozta a növények periodikus jelenségeit a klíma periódusos változásaival kapcsolatosan. Kísérleteket végzett üvegházban, és vizsgálta a növények életritmusát.

A téli nyugalomnak három fő típusát különböztette meg:

1. *aperiodikus fajok*, teljes kényszerű nyugalmi idővel (*Asperula*-típus).

2. *periodikus fajok*, részleges kényszerű pihenővel (*Leucojum*-típus),

3. *periodikus fajok*, harmonikus nyugalmi idővel (*Polygonatum*-típus).

A magyar őshonos fajok a Diels-féle második csoportba tartoznak. Ennek megfelelően szükségük van egy meghatározott fokú hideg hatására, hogy a téli nyugalmi állapotot be tudják fejezni. Azonban vannak Magyar-

országban olyan fajok is, amelyeknek a nyugalmi állapot megkezdéséhez van szükségük kedvezőtlen alacsony hőmérsékletre, ezek a fajok kihajthatók minden hideghatás nélkül, közvetlenül a lombhullás után is, pl. a fekete bodza.

MOROZ (1948) 123 különböző díszfát és cserjét vizsgált, ezek 10 százaléka közvetlenül a lombhullás után, hideghatás nélkül is kihajtható: a *Berberis*, *Lonicera*, *Spiraea*, *Physocarpus*, *Caragana*, *Syringa* és *Betula* genus fajai.

A fajok nagyobbik részének szüksége van a hideg időszakra, amelynek tartama 15—60 napig változik. A nyugalmi időszak befejezése után hajthatatók.

A téli nyugalmi időszak hossza Moroz szerint részben endogén, részben környezeti (exogén) tényezők függvénye.

WAREING (1948 és 1953) szerint a fotoperiodizmus igen jelentős tényező a növények téli álma szempontjából. Kísérleti adatokkal mutatta ki, hogy a rövidnappalos hatás általában kiváltja a téli nyugalmi állapotot, amikor rügyek formájában élik át a telet és nyugalmi állapotukra hatással van a nappalok hossza. Természetesen ez a szabály nem általános érvényű. A fotoperiodizmus igen jelentős szerepet játszik a téli nyugalmi állapot megszakításában is.

KLEBS (1917) és WAREING (1953) nyugvó *Fagus silvatica* rügyeket növekedésre indukált meghatározott ideig tartó folyamatos megvilágítással. Ez a fotoperiodikus stimulálás, amelyről úgy látszik a levelek és az internodiális primordiumok merisztematikus szöveteire hat.

KÁRPÁTI I. vizsgálta a rügyezés arányát és időtartamát a téli álm különböző időpontjában. A fák és cserjék lombhullásukat 1958-ban (a vizsgálat évében) október végén fejezték be. Az első mintákat november hó 19-én gyűjtötték be. Ez a dátum egybeesik az őszi edzési időszakával. A hőmérséklet nem süllyed fagypontra alá, csak néha éjszaka és így a hajtások még nem voltak jelentős hideghatásnak kitéve. Van egynéhány faj, amelyeket rügyeik kihajtására lehetett készíteni már a lombhullás után. Ezeknek nincs szükségük hideg hatásra.

A rügyek kihajtása 20°-on százalékban kifejezve:

<i>Sambucus nigra</i>	99,1
<i>Frangula alnus</i>	81,1
<i>Populus nigra</i>	58,4
<i>Rubus caesius</i>	34,0
<i>Cornus sanguinea</i>	21,6

Ezzel szemben vannak fa- és cserjefajok, amelyeknek november végén nem lehet a rügyeit kibontakoztatni még erősebb hőhatásra sem, ilyenek: *Crataegus monogyna*, *Ulmus campestris*, *Alnus incana*, *A. glutinosa*. 20—25°-on sem hajtottak ki. Ezeknek tartós fagypontra alatti hőmérsékletre van szükségük ahhoz, hogy kihajtsanak.

A későbbi, december 10-én gyűjtött anyag már — bár kis százalékban — kihajtott:

<i>Crataegus monogyna</i>	1,1
<i>Ulmus campestris</i>	8,0
<i>Alnus incana</i>	9,5

Másfél vagy két hónappal a nyugalmi állapot megkezdése után az *Alnus glutinosa* is kihajtott.

Különböző időben behozva a növényeket nagyon különböző az az idő, ami a hajtatáshoz szükséges. Általában a nyugalmi állapot kezdetén behozott növényeknek sokkal több időre van szükségük, mint a nyugalmi állapotban levőknél.

A 10° és 15° látszik legalkalmasabbnak a rügyfakadás megindításához. Vannak azonban olyan fajok, amelyeknek a hajtatásához magasabb hőmérséklet szükséges.

Érdekes a fény szerepe a téli nyugalom megszakításában. Erre vonatkozólag Kárpáti I. végzett vizsgálatokat. 1959. március 3-án fás növények hajtásait vitte be a laboratóriumba és 20°-on végezte kísérleteit. Megállapította: több növénynél a természetes fény stimulálja a rügyek kibontakozását, pl. a *Crataegus monogyna*, a *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba* egy, az *Alnus incana* kettő, a *Populus canadensis* var. *marilandica* három, a *Quercus robur* négy és az *Alnus glutinosa* öt nappal korábban hajtott ki fényben, mint sötétben.

Más fajok rügyeinek kibontakozását a sötétség stimulálta jobban, így a *Viburnum opulus* egy, a *Salix triandra* kettő, *Ulmus campestris* három és a *Frangula alnus* négy nappal gyorsabban bontott rügyet sötétben.

Viszont vannak olyan fajok, melyek a sötétre és a fényre közömbösek, ilyenek: a *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Fraxinus oxycarpa* és a *Populus canescens*.

Felvetődik a kérdés, lehet-e fás növényeket virágoztatni már december folyamán, hogy karácsonyra legyen virágzó águnk dekorációs célokra? Nagyon kevés olyan fás növényünk van, amelyeket sikerrel hajtathatunk: talán a mandula (keserűmandula) és az aranyfa (*Forsythia*) ajánlható. Vannak, akik cseresznyével is megpróbálkoznak; de virágai aprók, nem szépek, nem érdemes vele foglalkozni!

Mandulának csak olyan példányáról metszett ágai hajtathatók sikerrel, amelyeken viszonylag kevés és jól fejlett virágrügyek találhatók és amelyek tavasszal legkorábban virágzanak.

Aranyvessző (*Forsythia*) bokorról származó olyan gallyak kivirágzása remélhető, melyeken erőteljes, duzzadt rügyek sorakoznak. A december első hetében, 20°-os helyiségben vízbe állított ágak kivirágognak. — A decemberi primőr virágok kevésbé fejlettek és nem olyan szépek, mint a januári hajtásoké.

Megemlítem még, a másodvirágzásos alma- és körtefa példányokról vett ágak elég jól hajtathatók decemberben, azonban ezek virágai sem lesznek kívánt nagyságúak és szépségűek.

A decemberi kevésbé sikeres hajtások magyarázata a fás növények nem eléggé pihent állapota.

A fás növények hajtásideje: január, február, március. A lágyzárú növények virágoztatásideje általában január, február, de néhány fajt sikerrel hajtathatunk már decemberben is, a már korábban ismertetett százszorszépen, salátaboglárkán és szártalan kankalinon kívül a legkorábban virágzó tulipán-fajták, pl. „Brillant Star” égőpiros; a jól előkészített („preparált”) jácinthagymák is.

Minél későbbben állítjuk be a fás- vagy dudvaszárú növényeket hajtatásra, annál gyorsabban, annál szebb eredménnyel következik be a virágzás, annál nagyobb a hajtatás erélye.

Többször megkérdezték tanulók, hallgatók és tanárok: márciusban, áprilisban lehet-e, érdemes-e hajtatni? Válasz: nemcsak márciusban, áprilisban, hanem még május elején is lehet és érdemes is hajtatni. — Márciusban még legtöbb fás növényünk nem virágzik, pl. vadalma, vadvörte, cseresznye, liliumfa (Magnolia), orgona, japánbirs (Chaenomeles), legtöbbször a mandula sem. Sok dudvaszárú növényünk sem nyílik márciusban, pl. gyöngyike (Muscari) fajok, nőszirm (Iris) fajok, fekete kökörtin (Pulsatilla nigra), gyöngyvirág stb. Tehát ezeket kitűnő eredménnyel, könnyen és gyorsan virágoztathatjuk, minthogy túljutottak a szükséges (mély) és kényszer hidegpihenő perióduson, másrészt közel vannak virágzásuk idejéhez.

Áprilisban is találunk erdőn-mezőn számtalan olyan fajt, amelyek nem virágoznak még, de már bimbósak, ezeket otthon érdemes kinyílasztani.

Ne feledjük: a hajtatással virágoztatott növények szebbek, mint a kintiek. Nem veri-tépi őket a szél, nem sározza össze az eső, nem lepi a por stb.

Még egy szempont indokolja a késői (tavaszi) hajtatásokat: találkozhatunk olyan növényekkel, amelyeket bimbós állapotban nem ismerünk fel, vagy virágos állapotban szeretnénk gyűjteményünk számára lepréssélni, esetleg demonstrációs, dekorációs célra felhasználni. Ilyenkor a növényt hazavisszük és alkalmas helyen, megfelelő körülmények között hajtatjuk.

6. A hajtatás előkészítése, a hajtatás helye

Hajtatásunk akkor lesz sikeres, akkor számíthatunk minőségi eredményre, ha azt gondosan előkészítjük.

Először is tervet kell készítenünk: mely növényeket és mikor akarjuk virágoztatni, mikor szeretnénk a tanításban, vagy dekorációs célra stb. felhasználni. Ha gondosan és szakszerűen járunk el a hajtatásban, a kívánt napra sikerül a szemléltetőanyag biztosítása.

Második ütem: a szükséges segédletek, eszközök előkészítése. Szerezünk be azokat a tárgyakat, amelyeket a Szükséges eszközök c. II. részben felsoroltam. Először a gyűjtőeszközöket, majd az egyéb objektumokat.

Ki kell választanunk a hajtatásra szánt helyiséget. Legalkalmasabb a tanterem, az iskolai élsarok, ablakpárkányok. Az ún. hideg hajtatásra megfelel a fűtetlen, de fagymentes szertár, raktár. Meleg hajtatásra a tanári szoba, iroda vagy könyvtár, esetleg a tanulók klubszobája, KISZ-helyiség. Az iskolai élsarok azért ajánlható leginkább, mert a hajtatás beállítása, a kezelés, gondozás, az egész folyamat a tanulók előtt játszódik le. Nap mint nap megfigyelhetik a változásokat, növekedési és fejlődési jelenségeket, tartós megfigyelést végezhetnek.

Az előkészülethez tartozik még távolabbi perspektívával azoknak a termőhelyeknek a gondos megfigyelése, ahol a kérdéses növények bőven,

illetve sűrűn nőnek. Ezeket a helyeket a növények virágzása idején valami alkalmas eszközzel: jelzőfákkal, környező fákra erősített jelekkel, olajfés-ték-jelzésekkel meg kell jelölnünk. Ha műúthoz van közel a termőhely, úgy feljegyezzük az úthoz viszonyított lokalizációt.

Ha a gyűjtés idején (novemberben) pontosan tudjuk, hol nő tömegesen pl. a hóvirág, a hagymákat nem kell keresgélni, az avart gereblyével elhúzzuk, a vajszerű hajtások azonnal feltűnnek és egy óra alatt akár 100-nál több példányt is begyűjthetünk.

Fás növények minőségi hajtását ambicionálva ajánlatos pl. keserűmandula, vadkörte, vadalma, madárcseresznye fákat megjelölni, melyek a legkorábban nyílnak, virágaik szép formájúak, tetszetős színűek, szirmaik nem könnyen hullanak stb.

7. A hajtatandó növényi részek gyűjtése

A puhaszerű növényi részek gyűjtésideje általában november—december. Arra vigyázzunk, hogy a komoly fagyok (-6 , -10°) beállta előtt gyűjtsük be a föld alatti szárrészeket, gyökereket, ugyanis később a keményre fagyott talajból nem tudjuk kiásni azokat sérülés nélkül.

Hagymás növények gyűjtése a következő: a kiszemelt és megjelölt termőhelyre egy közönséges kerti gereblyét (elfér az aktatáskában) vigyünk magunkkal. Ezzel a talajt borító avart húzzuk le. Az avar eltávolítása után nyomban feltűnnek a hóvirág, tavaszi tözike (*Leucojum vernum*), tavaszi csillagvirág (*Scilla bifolia*), a tarka sáfrány (*Crocus variegatus*), keltike (*Corydalis*) fajok, tyúktaraj (*Gagea*) fajok stb. hártyás hüvelybe zárt, többnyire vajszerű hajtásai. A hagymákat, gumókat erős acélkés-sel könnyen kiáshatjuk.

A *tőkés növények* ismert lelőhelyen könnyen felismerhetők megmaradó száraz leveleikről, így a tavaszi hérics (*Adonis vernalis*), különböző kökőrcsin-fajok, hunyor (*Helleborus*) fajok, tüdőfű (*Pulmonaria*) fajok, gyöngyvirág, acsalapu (*Petasites*) fajok, martilapu (*Tussilago farfara*) stb.

A hagymás és gumós növényeket nem, a többi növényt azonban ajánlatos földlabdával gyűjteni, pl. kankalin. tüdőfű, hunyor, szellőrózsa (*Anemone*) fajokat, martilaput, százszorszépet, mocsári- és hegyi gólyahírt, galambvirágot (*Isopyrum*) stb.

Kíváncos hozni a növények termőhelyéről humifikálódó és mineralizálódó, tehát bomló-korhadó leveleket, azaz avart, minthogy az avarban humin-savak vannak, melyek a növekedést kissé serkentik. A hajtatásra beállított növényeket vékonyan és lazán avarral szórjuk be.

Fásszerű növényekről, fákról, bokrokról következőképpen gyűjtsük a hajtatandó részeket: a virág-, illetve vegyesrügyet bőven tartalmazó ágakat válasszuk ki. Az ágakat, vesszőket, ha tehetjük, a fa koronájának felső részéről vágjuk le. A fák felső hajtásai korra a legfiatalabbak, stádiumosan viszont idősek, fejlettebbek, mint a többiek. Ezek hamarabb virágzanak, mint az oldalsó ágak.

Bizonyosan megfigyeltük már, hogy a mandula, alma, cseresznye stb. első virágai a legfelső ágakon jelennek meg, az ilyen „betetőző” ágak vi-

rágoztathatók leggyorsabban, ezek virágai a legnagyobbak, legszebbek.

Ha nem is tudunk a fák koronájának felső szintjéről lemetszeni, — hiszen ez technikailag nehezen oldható meg —, úgy az elérhető ágak közül olyanokat válasszunk ki, melyek felfelé (vertikálisan) állanak. Cserjékről is a függőlegesen felfelé álló gallyakat vágjuk le.

Igen fontos kérdés: *milyen legyen az ágak vastagsága és hosszúsága?* Ne legyenek vékonyabbak a mutatóujjnál, és ne rövidebbek egy méternél! Kivételt képez dísznövények közül az aranyfa (*Forsythia*), ennek vékonyabb, rövidebb ágaiban is bőven van rezervált táplálék (gazdag az alapszövet-állománya), ezért 1 m-nél rövidebb és ceruzavastagságú vesszők is sikerrel hajtathatók.

Régi tapasztalatom: minél vastagabbak és hosszabbak az ágak, gallyak, illetve a vesszők, annál szebb, nagyobb virág hajtatható belőlük.

Kitűnő minőségű hajtásra számíthatunk pl. orgonánál, mandulánál, vadalmánál (almánál), vadkörtnél (körtnél) stb., ha a szárvastagság a levágás helyén eléri a legalább 3,5—4 cm átmérőt, illetve a 10—12 cm területet.

Legvastagabb a bokrétafa (vadgesztenye) ága legyen. Vastagsága 5—6 cm, hossza legalább 3 m legyen! Rövidebb ág nem produkál megfelelő virágzatot. A bokrétafa virágzata: forgós fűrt, a 25—30 cm nagyságot is elérheti, ekkora virágzat kifejlesztéséhez igen sok tartalék táplálék mozgósítására van szükség. Másik véglet a farkas boroszlán (*Daphne mezereum*); a vadul (spontánul) növekvő cserjék közül az egyik legkisebb. Ritkán nő 1 m-nél magasabbra. Természetesen az erről lemetszett ágak rövidek, 70—75 cm-esek legyenek.

8. A hajtás „mechanizmusa”

A hajtásnak két nevezetes feltétele van: a kellő mennyiségű víz és az optimális hőmérséklet.

A hajtás tulajdonképpen egytényezős művelet, víz jelenlétében a hővel kell feladatunkat megoldani.

A 4. részben említettem, a fás növények ágai télen vízszegények, sejtjeinek plazmái viszkózusak, többnyire gél állapotban vannak. Gél állapotban a sejtek hidegtűrése, illetve fagyellenálló képessége (rezisztenciája) nagy. A sejtek hidratációja csekély. Gél állapotban a sejtek csak látnak (inaktív) állapotban képesek egzisztálni. Az enzimek működése az alacsony hidratúra miatt szinte szünetel, csaknem nullára redukálódik. A biokémiai reakciók gátoltak, a biokémiai folyamatok sebessége igen lecsökken, azonban nem szűnik meg egészen. Légzés (disszimiláció) még hideg, téli napokon is tart, de rendkívül lassan és kismértékben. Ilyenkor a sejtek nem osztódnak, nem nyúlnak meg, belsőleg nem differenciálódnak, ami az egész növényre realizálva annyit jelent, hogy nem növekedik és nem fejlődik, azaz sem lomb-, sem virágrügyét nem bontakoztatja ki, nem következik be a floráció.

Nagyon problematikus kérdés itt a vízfelvétel megindulása. Hogyan indul meg a vízforgalom, a víz felszívása, mivel magyarázható a vízmolekuláknak a sejtekbe való beszívargása, endozmózisa? — A kérdés annál

is inkább elgondolkodtató, mert a vízbe állított ág nem rendelkezik levélzettel, nincs rajta lombozat, tehát eleve nem érvényesülhet a párologtatás (a sztómás vagy sztomatárius transzspiráció) okozta szívóerő. Максимов kifejezésével élve, nincs felső végmozgató. De alsó végmozgató sincs, minthogy hiányoznak a gyökerek, tehát eleve nem szerepelhet a gyökérvonás sem.

A *vízfelszívás magyarázata*: a sejtek plazmájának víztelítettségi hiánya van. Vizes környezete felé ozmotikus szívóerőt fejt ki. A sejtek ozmotikus nyomása és turgornyomásának a különbsége nagy, tehát a sejtek valószínű szívóereje jelentős! Az ozmotikus érték magas, mert a sejtnedv minimális ugyan, de tömény. A tömény sejtnedv szívóhatása sejtről-sejtre érvényesül, megindul tehát a vízbe helyezett fás szárba a vízmolekulák endozmózisa. Sejtről sejtre halad a víz, kialakul az ozmotikus lánc, amely a szár csúcsában ér véget.

A vízfelvételhez optimális hőre van szükség, ugyanis hideg helyen, hideg vízből vagy nincs vízfelvétel, vagy olyan minimális, hogy a hajtás nem jár sikerrel. A 0° körüli víz csaknem száraz környezetet jelent. Optimális hőmérsékleten viszont megindul a víz beáramlása. Víznek a csúcsig emelkedéséhez másfél méteres ág esetében egy-két nap szükséges. A vízáramlás sebessége függ a fajtól, az ág vastagságától, pihentségi állapotától, a vízbe állítás szögétől stb.

Hajtatáskor első teendő a fás növények számára a víz biztosítása, annak érdekében, hogy vízfelvétellel a sejtek lappangó (latens, inaktív) életét életműködés-teljes aktív (virulens) állapotba vigyük át. A gelifikálódott sejtek citoplazmája víztelítődik (hidratálódik), szol állapotúvá válik. Az enzimek vizes környezetben aktiválódnak, működésbe lépnek. Megindul a tápanyagok hidrolizálása (mobilizálása), egyidejűleg az auxinok és más hormonok hatására a rügyek (gemma), mint előző évben kialakult rövidszártagú embrionális hajtások növekednek, majd néhány nap, illetve hét alatt virágokká fejlődnek.

A *hajtás kritikus szakasza* az az idő, mely a vízfelvétel megindulásától a csúcsig való jutásig eltelik. Ez idő alatt megtörténhetik, hogy az ág felső rügyei, mielőtt a víz elérné őket, elszáradnak. Ezért kívánatos az ágakat, legalább az első napokban többször finoman megpermetezni. Ha tehetjük, az ágakat olyan helyen állítsuk vízbe, ahol a hőmérséklet 14—16° körül van, két-három nap múlva általában normális szobahőmérsékleten folytathatjuk a hajtatást. (Az egyes növényfajok hőigényére később, a 9. részben részletesen kitérek.)

A csúcsig eljutó víz megindítja az enzimes és hormonális működést, a humorális faktorok gyorsan éreztetik hatásukat: a rügyek megduzzadnak, növekednek, majd a lassú mennyiségi változás minőségi változásba „csap át”, a virágrügyek, pl. mandula, barack esetében „kipattannak”, a lomb-rügyek feslenek, majd kibontakoznak.

Vizsgáljuk meg a víz problémáját puha növényi részek: hagymák, gumók, tökéek esetében. Ezek a növényi részek is kevesebb vizet tartalmaznak téli inaktív, mint kedvező vegetációs periódusú virulens állapotukban. Szilárd táplálékok mellett jelentős mennyiségben tartalmazzák oldva a szénhidrátokat, részben szőlőcukor, részben répacukor alakjában. A cukor itt

télen elsősorban a fagyrezisztenciát biztosítja. Az enzimaktivitást a hideg gátolja. A hideg miatt kényszerpihenőben vannak.

Mivel nedvességet a fásoknál bővebben tartalmaznak, enyhe tél végi napokon gyorsan kifejlesztik virágaikat, pl. téltemető (*Eranthis hiemalis*), hóvirág, tavaszi tözike, martilapu stb. — A hagymás, gumós, tőkés növények virágzásában megelőzik a fásokat. Hajtatásuk is gyorsabban megy, mint a fásoké.

Vannak olyan lágyszárú, kuriózumjellegű, egzotikus növények, melyek gumói annyi vizet tartalmaznak, hogy virágaik kifejlesztéséhez nem is szükséges vízbe tenni őket. Tálra téve elégséges a kívánt hőmérsékletet biztosítani. Ilyen „szárazon” virágoztathatók pl. a kontyvirágfélék (*Ara-ceae*) családjába tartozó *Sauromatum guttatum* et *venosum* és az *Ariopsis peltata*.

Minél gazdagabb gyökérzete van a hagymás, gumós növényeknek, annál teljesebb, gyorsabb a vízfelvétel. A gyökérzeten keresztül gyorsabb a vízutánpótlás, mint anélkül. Ezért kell ügyelnünk hagymások, gumósok ki-
adásánál, hogy a gyökérzetet ne sértsük meg!

Mérjük meg a fás-, majd a dudvásszárú növényi részeket hajtatás előtt és a vízbe állítás után. Feltűnő a súlykülönbség!

Már itt hangsúlyozni kell: a hajtatást úgy végezzük, hogy a beállított objektumokat minél jobban, minél hosszabb ideig érje a nap. Télen kevés a napsugárzás, azt a keveset jól használjuk fel!

A napsugárzás még üvegen (ablakon) keresztül is erősen érezteti fejlesztő (stimulatív) hatását, noha az üveg az ultraviola sugarakat nem bocsátja keresztül. A napsugár a virágok színét is módosítja (modulálja), elősegíti a pigment (anthóciánok) képzését, az illatanyagok (éterikus olajok) képzését is előnyösen befolyásolja: a virágszirmok színesebbek, illatosab-
bak lesznek.

Végezzünk kísérletet annak igazolására, hogy a napfény a virágok teltebb, határozottabb és markánsabb színét eredményezi. Legalkalmasabb kísérleti objektum a japánbirs (*Chaenomeles japonica*). Egyik ágát hajtasuk teljes sötétségben, pl. valami jól záródó szekrénybe téve, másikat árnyékban, harmadikat úgy, hogy minél több napfény érje. Az eredmény meglepő lesz: a sötétben nyíló virágok egészen fehérek, az árnyékban nyíló rózsaszínűek, a napfényen virágzók pirosak lesznek. — Folytassuk a kísérletet: a fehér- és rózsaszín virágú példányokat állítsuk napos helyre. Néhány nap múlva mindkettő megszínesedik, illetve megpirosodik.

Végezzünk kísérletet lilavirágú orgonával. Egyik ágat sötétben, másikat napon hajtassuk. A sötétben (árnyékban) nyílt bugák (összetett fűrtök) fehérek lesznek, a napon nyílóké viszont szép lilák. Előbbiek kevésbé, utóbbiak erősebben illatosakká válnak. — A lila orgona egyes bugája is eltérő színű lesz aszerint, hogy melyik oldalát érte a nap: az árnyékos oldal halvány marad, a napos oldalon a színeződés markánsabb lesz.

A virágszíneződést kvarclámpával is megoldhatjuk. A virágfűrtöket sugározzuk be „kvarc-sugarakkal” 1 m távolságról (ultraviola sugárzás!), első napon 1 percre, másodikon 2, harmadikon 3, negyediken 4 és az ötödik napon 5 percre. A virágzat megszínesedik.

Japánbirsnél még szembetűnőbb a színeződés. Ha sötétben nyílasztott fehér virágokat sugárzunk be az előbbieik szerint, azok tűzpirosakká válnak, olykor még a csészék és a kocsányok is megpirosodnak.

A hajtásra előkészített növényeket tehát célszerű napos helyre állítani. A napos helyen hajtattott dudvaszárú növények alacsonyabbak lesznek, mint az árnyékban tartott kontroll-növények. A napsugárzás (inszoláció) gátolja a növekedést, viszont gyorsítja a fejlődést: hamarabb bekövetkezik a virágzás.

A dialektika azon tételét, mely szerint fejlődés az ellentétes tendenciák harcából fakad, növényeinkkel szemléletesen igazolhatjuk. Végezzünk erre vonatkozólag kísérleteket. Tegyük két egyforma tálba salátaboglárka töveket. Egyiket helyezzük el mérsékelt meleg helyiségbe ($15-16^{\circ}$) és árnyékos helyre úgy, hogy a hőmérséklet állandó maradjon. Másik tálal nappal meleg helyre, $18-20^{\circ}$ -ra és napos ablakba, éjjelre viszont hűvösre, $8-10^{\circ}$ -ra. A nappali világos, napos, meleg hatás, az éjszakai sötét és hűvös környezet, mint ellentét, gyorsabb és szebb virágzást eredményez, mint ahogyan az éjjel-nappal azonos hőmérsékleten tartott növényeknél észlelhetjük.

A hóvirág is biztosabban virágzik, ha éjszaka az ablak között lehűlni hagyjuk fagypontra, sőt vizének gyenge megfagyását is elviselni képes, csak arra vigyázzunk, hogy nappal világosságot (lehetőleg napot) és annyi hőt kapjon, hogy hajtátóvize felengedjen.

A nappali világos, napos, enyheség, az éjszakai sötét, hűvös ritmus a természetben spontán érvényesül. Hajtásainkat úgy végezzük, hogy a természetet utánözva a két ellentétes ritmus érvényesüljön.

9. A hajtás módjai

A növényeket hőigényük (kívánt hőösszeg) alapján három csoportba osztjuk:

A legkevesebb hőt igénylő növények, általában a geophytonok.

Közepes hőigényű növények: általában a korán virágzó (primőr jellegű) fás növények, de egyes lágyszárúak is.

Végül a nagyobb hőigényű növények, általában azok a fák és cserjék, amelyek április második felében és májusban nyílnak, ezek hőösszege a legnagyobb.

A fentiek szerint a hajtásnak három módja van: a) hideg-, b) mérsékelt meleg- és c) meleghajtás.

a) A hideghajtás

A hideghajtás teljesen fűtetlen szobában (teremben, szertárban stb.) történik.

Igen előnyös a fűtetlen üvegház és a hollandi ágy, ezekben legjobbak a fényviszonyok.

A hideghajtás energiatényezője az a csekély hőtöbblet, amely a fűtetlen helyiségben, illetve az ablak közében van, a növény természetes

termőhelyéhez viszonyítva. Vannak olyan növények, amelyek ezzel a kis hőtöbblettel is megelégszenek, sőt egyáltalán nem bírják a legcsekélyebb fűtést sem. Bármely mesterséges melegközlésre beszüntetik fejlődésüket, csak növekednek, azaz kifejlesztik vegetatív szerveiket (leveleiket), azonban szaporító (reproduktív, propagatív, generatív) szerveiket nem képezik: bimbóik rövid kocsányon a levelek között fejletlenül, a kertészek nyelvén mondva „ülve” maradnak.

A hideghajtatású növényeknél tulajdonképpen alig teszünk mást, mint a tél viszontagságai ellen védelmet nyújtunk, és ez a védelem elég-séges ahhoz, hogy virágozzanak. Tehát röviden úgy mondhatjuk: *hideghajtatás* = *fagyvédelem* (1. kép).



1. kép

Fűtetlen szoba ablakpárkányára és ablakközébe hajtatás céljából elhelyezett hóvirág-, martilapu- és százszorszép-tövek december elején

Hideghajtatással virágoztathatók a hagymások, gumósok közül:

1. Hóvirág (*Galanthus nivalis*)
2. Tavaszi tűzike (*Leucojum vernalis*)
3. Tavaszi csillagvirág (*Scilla bifolia*)
4. Bókoló csillagvirág (*Scilla sibirica*)
5. Babaszoba „jácint” (*Scilla tubergeniana*)
6. Tarka sáfrány (*Crocus variegatus*)

7. Lila sáfrány (*Crocus vernus*)
8. Fehér sáfrány (*Crocus vernus* var. *neapolitanus*)
9. Aranysáfrány (*Crocus aureus*, syn. *C. moesiacus*)
10. Téltemető (*Eranthis hiemalis*)
11. Keltike (*Corydalis*) fajok
12. Egyhajúvirág vagy tavaszikikerics (*Bulbocodium vernum*)
13. Tyúktarék (*Gagea*) fajok
14. Fürtös gyöngyike (*Muscari racemosum*)
15. Eper gyöngyike (*Muscari botryoides*)
16. Kakasmandikó (*Erythronium dens-canis*)

Tökések és vastag gyökérzetűek közül:

1. Martilapu vagy lókörmű (*Tussilago farfara*)
2. Hunyor (*Helleborus*) fajok
3. Tüdőfű (*Pulmonaria*) fajok
4. Kökörcsin (*Pulsatilla*) fajok
5. Tavaszi hérics (*Adonis vernalis*)
6. Szártalan kankalin (*Primula vulgaris*, syn. *P. acaulis*)
7. Tavaszi kankalin (*Primula veris*)
8. Salátaboglárka (*Ficaria verna*)
9. Kis télizöld (*Vinca minor*)
10. Százszorszép (*Bellis perennis*)

A hagymákat, gumókat úgy szedjük ki erős acélkéssel, hogy a gyökérzet ne sérüljön meg, a gyökerekre tapadt földet hagyjuk rajta. — Gyűjtés ideje: az erős fagyok beállta előtt, általában november és december első fele.

A hagymákat, gumókat rakjuk alkalmas alacsony falú edényekbe. Igen alkalmas a fényképelőhívó tál. Nagyon ajánlható a teljesen tisztára mosott Ultra-pasztás doboz; rugalmas lévén, szűkebb ablak közébe is elhelyezhető. Mind ez, mind más elasztikus műanyag edény céljának igen jól megfelel.

Az elrendezett objektumokra csak annyi vizet öntsünk, hogy legfeljebb a hagymák alsó harmadát lepje el. Leghelyesebb, ha csak a gyökerek érnek a vízbe. A hagymák csúcsáig önteni a vizet helytelen, romlást, rothadást idézhet elő!

A beállított növényekre szórjunk lazán — a növények termőhelyéről hozott — korhadó avar. Az avar egyrészt véd az éjszakai túlerős lehűlés ellen, másrészt humin anyagaival serkenti a növekedést.

Hajtatás közben gondosan vigyázzunk arra, hogy a víz alul mindig érje a hagymákat. Időnkint a fogyó vizet pótoljuk.

Hóvirágot, tözikét, sáfrány-, csillagvirág (*Scilla*) — és tyúktarék fajok, téltemetőt (*Eranthis*) leghelyesebb a külső és belső ablakközébe elhelyezni. Az ablak lehetőleg keleti vagy nyugati fekvésű legyen.

Meleg iránt legérzékenyebb a *hóvirág* és a *tavaszi tözike*. Ezeknek mesterséges meleget ne adjunk. 6—8°-on már „ülve” maradnak, nem hoznak virágot. Éjszaka az ablak közében hajtatóvizük többször meg is fagy.

Kisebb fagyokat károsodás nélkül elviselik. Ha azonban az éjszakák tartósan fagyosak, -10° alattiak, akkor növényeinket fagymentes, de fűtetlen szobába, az ablak belső párkányára helyezzük. Enyhébb napokon ismét az ablak közébe tegyük.

A november végén, vagy december elején a fentiek szerint beállított hóvirágok (pl. 100 hagyma közül) több példány már karácsonyra kivirágzik, szobánkat dekorálhatjuk vele. — 1964 decemberében az első példány 19-én nyílt ki. Tömeges nyílásuk január elején következik be, majd folyamatosan nyílnak egészen február közepéig. 1967-ben a január végén nyílt virágok lepel-hosszúsága 30—32 mm-es volt.

A százszorszép, ha októberben került hajtásra, novembertől kezdve áprilisig szüntelenül nyitja egymás után rózsaszínű, pirosfuttatásos, igen dekoratív virágait. A vad- és kerti százszorszépet viszonylag nagy földlabdával hajtassuk.

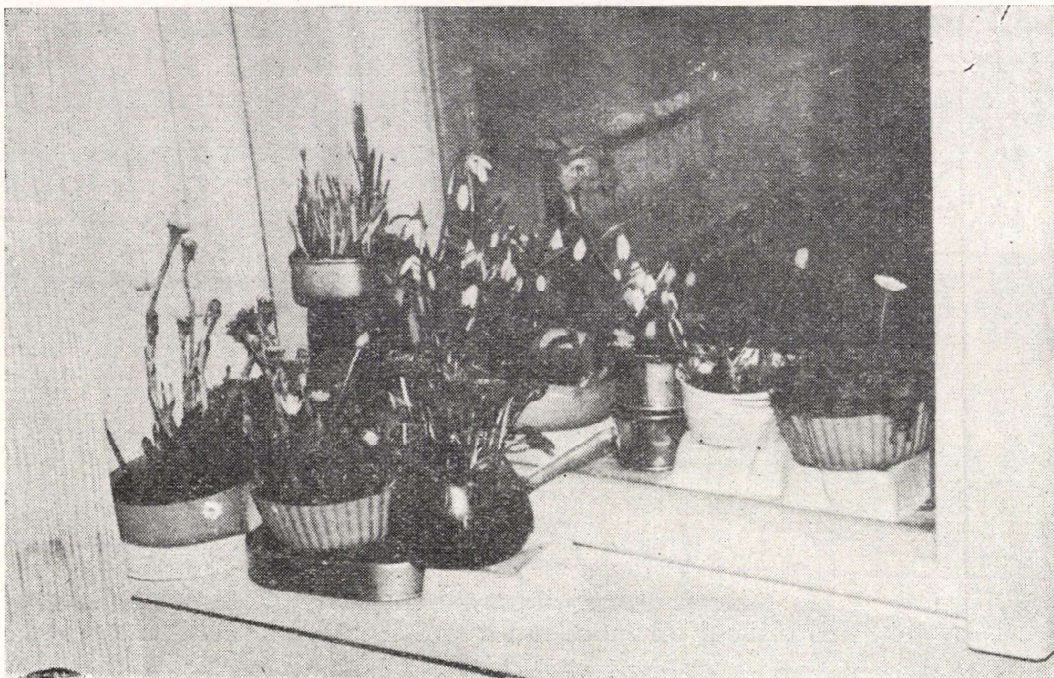
A tőkés és vastag (húsos) gyökerű növényeket ajánlatos földlabdával gyűjteni és úgy elhelyezni a hajtató edényekbe. Vízet öntünk rá, a víz ne lepje be a töveket, a felső rész maradjon szabadon. — Fűtetlen napos helyiségben, esetleg fűtött helyiség ablakai között néhány hét alatt kivirágzanak.

Legjobban és leggyorsabban hajtatható növényünk a *salátaboglárka*. — Minthogy téli (hideg) pihenőre nincs szüksége, akár már októberben is virágoztatható. Töveit ősszel könnyű megtalálni, különösen olyan helyen, ahol tavasszal tömegesen diszlik, ugyanis az őszi esőzések hatására nemcsak gyökereket növel, hanem kisebb-nagyobb leveleket is. Sima, fényes levélkéi még a fű között is feltűnnek. Hajtatása a legkülönbözőbb környezeti viszonyok között is sikerrel jár. Lehet hajtani földlabdával vagy anélkül. Ha lemoszuk tövéről a földet, úgy előtűnnek barnásszürke, duzzadt, kemény, hosszúkás, kolonc formájú gyökérgumói (*radix tuberosa*). Sok tartalék tápanyagot raktároz, sok virág kifejllesztését, sőt a termésérlelést is lehetővé teszi. Lehet hajtani hidegen, melegen, egyformán sikerrel jár. Meleg szobában azonban gyorsabban befejezi virágzási periódusát. Ellenben ablak közében novembertől március végéig egyre-másra nyitja csodás szépségű, csillogó, mézet imitáló szirmait (2. kép).

Ez a leghálásabb hajtási objektumunk. Minőségi virágoztatásához nem szükséges szakismeret vagy gyakorlat. Semmi különös gondozást nem igényel, csak állandóan legyen alatta víz.

Érdekes, hogy a salátaboglárkák alatt a víz meleg szobában sem romlik meg. Mikroszkóppal megvizsgálva nem találunk benne *Paramaetium*-ot, de egyéb ciliátákat is alig. Úgy látszik baktericid anyagokat juttat a vízbe, mert a baktériumok sem szaporodnak el. — A hajtatóvíz olyan tiszta marad, hogy szűrve akár meg is iható. Ezt más növénynél nem tapasztaltam.

Az is különös, hogy a gyorsan gyökerező salátaboglárka-tövek közé tett növények, pl. hunyor, tavaszi hérics, leánykökörcsin, gyöngyvirág stb. gyorsabban és biztosabban kivirágzik, mint amúgy, valószínűleg a boglárkák kémiai (allelopathiás) és mitogenetikus sugárzása hatására. — Mindezenesetre a nehezen virágoztatható növények hajtására a salátaboglárka együttest sikerrel felhasználhatjuk.



2. kép

Fűtetlen szoba ablakpárkányán és ablakközében elhelyezett hóvirág, salátaboglárka, martilapu és százzsorszép nyíló példányai január első felében

A salátaboglárka valóságos „robot-növény”, virágai fejlesztésére, termései érlelésére gumóiból minden anyagot mozgósít és felhasznál annyira, hogy utolsó virágainak lehullása után gumói teljesen kiürülnek, és ujjunkkal összenyomva — mint üres hólyagocskák — kipukkannak.

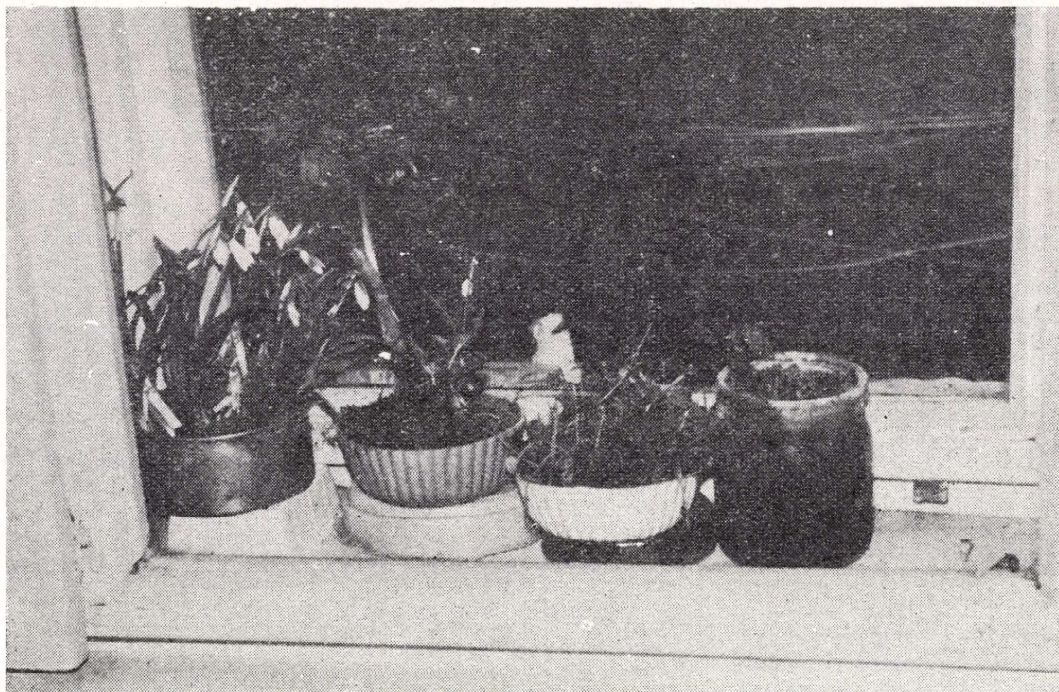
A salátaboglárkát mind az általános és középfokú oktatásban, mind a felsőoktatásban sokoldalúan fel tudjuk használni. Csak néhány szempont: gyökerei között koloncos gyökérgumók vannak, levele szív alakú, ép vagy csipkés szélű. A *Ficaria verna* ssp. *calthifolia* tőkocsányos (scapus), három csészelevele az egyszikűek felé mutat, virágrészei nagy- és határozatlan számúak, spirociklikusak, sugaras (actinomorph) szimmetriájú, sok termője van (apocarp termőtáj) stb., tehát virágfelépítése sok ősiséget mutat. A *Ficaria verna* ssp. *bulbifera* szára leveles, levelei hónaljában sarjgumók (tuberulum) vannak.

A salátaboglárkával szépsége, tartós virágzása, tanulságos volta miatt nagymértékben érdemes foglalkozni.

A *martilapu* vagy *lókörömfű* (*Tussilago farfara*) napos ablak közében, vagy fűtetlen szoba belső ablakpárkányán sikerül legjobban. Virágai alacsony kocsányon nagyra nőnek. Fűtött helyiségben erősen felnyurgul.

A *hunyor*, *tüdőfű*, *kökörcsin* és *kankalin* tövei (földlabdái) közé kíváncsian tenni bőven faszéndarabkákat, így vizük tiszta marad, egyébként kisebb-nagyobb romlás következik be.

A *hunyor* (*Helleborus*) hajtása előtt vagy alatt ajánlatos a tőke felső részéről a bimbók mellől a lombrügyeket kitörölni, mivel ezek kifejlés-
tése a virágok rovasára történne. Egy tövön viszont csak a lombrügyeket
hagyjuk meg, szép, üdezőld, ölbefogottan összetett (*folium pedatum*) le-
velek bontakoznak ki (3. kép).



3. kép

Ablakközében nyíló hóvirágok és pirosló hunyor január elején

Többször említettem a minőségi hajtás kifejezést. Mikor nevezhető a hajtás sikeresnek? Akkor, ha a virágok nagysága, színe, illata nem marad el a természetes (spontán) viszonyok között élőkhoz viszonyítva, sőt a minőségi hajtás eredményeként, többször a kintieknél nagyobbak is, pl. a leánykökörcsin virágátmérője eléri a 12,14 cm-t, vagy a manduláé 50, 53 sőt 55 mm-t is!

Hagymásoknál akkor szép, azaz minőségi a virágoztatás, amikor a levelek alacsonyok maradnak és a virág hosszú tőkocsányon kiemelkedik a levelek közül, pl. hóvirág, tözike, jácint, nárcisz. — Ha a virág nem emelkedik a levelek fölé, úgy a hajtás az optimálisnál magasabb hőmérsékleten történt.

A hajtásunk eredményét úgy tarthatjuk el hetekig, hónapokig, ha világos, fűtetlen, de fagymentes helyiségbe tesszük. Legalkalmasabb elhelyezési és konzerválási lehetőség a hűvös folyosón elhelyezett kiállító-szekrény.

b) A mérsékelten meleghajtás

Gyengén, vagy közepesen fűtött, lehetőleg déli fekvésű helyiség napos ablakában (ablakpárkányán), illetve ablaka közelében, 12—16°-on végezzük. 18°-nál magasabb hőmérséklet már a hajtást nem serkenti, inkább gátolja.

Igen jó hajtási lehetőséget nyújt az üvegház. Több iskola már rendelkezik vele. Az üvegház azért nagyon alkalmas, mert egész nap világos, derült időben érik a napsugarak. A gyengén fűtött rész polcaira rakjuk a tálakba elrendezett lágyszárú növényeket.

Alacsony növények hajtására — ahol mód van rá — nagyon megfelel a fűtetlen hollandi ágy.

A hajtató helyiség ablaka elé asztalt helyezünk, és arra rakjuk a kisebb-nagyobb tálakba földlabdával vagy anélkül elrendezett növényeket. A tövek mellé helyezünk faszéndarabokat, a szén a nemkívánatos romló anyagokat adszorbeálja. Az elpárolgott vizet utánöntéssel pótoljuk. Ha nem áll rendelkezésünkre faszén, úgy vizüket 2—3 naponként frissíteni, illetve kicserélni kell.

Mérsékelten meleghajtásra ajánlhatók a következők:

1. Vörös acsalapu (*Petasites hybridus*)
2. Fehér acsalapu (*Petasites albus*)
3. Gyöngyvirág (*Convallaria majalis*)
4. Salamonpecsét (*Polygonatum*) fajok
5. Medvehagyma (*Allium ursinum*)
6. Kónya sárma (*Ornithogalum boucheanum*)
7. Farkasszőlő (*Paris quadrifolia*)
8. Nyári tóziike (*Leucojum aestivum*)
9. Farkasbogyó (*Scopolia carniolica*)
10. Apró nőszirm (*Iris pumila*)
11. Homoki nőszirm (*Iris humilis* ssp. *arenaria*)
12. Tarka nőszirm (*Iris variegata*)
13. Agárkosbor (*Orchis morio*)
14. Bíboros kosbor (*Orchis purpurea*)
15. Mocsári gólyahír (*Caltha palustris*)
16. Veselke (*Chrysosplenium alternifolium*)
17. Galambvirág (*Isopyrum thalictroides*)
18. Májvirág (*Hepatica nobilis*, syn. *Anemone hepatica*)
19. Bogláros szellőrózsa (*Anemone ranunculoides*)
20. Berki szellőrózsa (*Anemone nemorosa*)
21. Magyar zergevirág (*Doronicum hungaricum*)
22. Gumós nádalytó (*Symphytum tuberosum* ssp. *nodosum*)
23. Börlevél (*Bergenia crassifolia*)
24. Sugár kankalin (*Primula elatior*)
25. Tulipán (*Tulipa gesneriana*) fajták
26. Jácint (*Hyacinthus orientalis*) fajták
27. Nárcisz (*Narcissus*) fajok
28. Amarillisz (*Hippeastrum hybridum*)

Fás növények közül

1. Mogyoró (*Corylus avellana*)
2. Enyves éger (*Alnus glutinosa*)
3. Közönséges gyertyán (*Carpinus betulus*)
4. Közönséges nyír (*Betula pendula*)
5. Nyár (*Populus*) fajok
6. Fűz (*Salix*) fajok
7. Erdei fenyő (*Pinus silvestris*)
8. Fekete fenyő (*Pinus nigra*)
9. Húsos som (*Cornus mas*)
10. Vörösgyűrű som (*Cornus sanguinea*)
11. Farkas boroszlán (*Daphne mezereum*)
12. Sóskafa (*Berberis vulgaris*)
13. Korai juhar (*Acer platanoides*)
14. Bókoló aranyfa (*Forsythia suspensa*)
15. Liliomfa (*Magnolia*) fajok
16. Illatos lonc (*Lonicera fragrantissima*)
17. Sárga fagyöngy (*Loranthus europaeus*)
18. Sárga borsófa (*Caragana arborescens*)

Az *acsalapu* (*Petasites*) fajokat minél hosszabb tőkével ássuk ki. Hártyás levelei közé zárt hajtások bimbói mellől a levélkezdeményeket távolítsuk el, így fészkesfürt virágzata néhány hét alatt kibontakozik. — Más tövekről a bimbókat távolítsuk el. Nagy, fogasszélű leveleket növel, melyek sokáig megmaradnak. — Kétlaki (*planta dioica*) növény, porzós virágzata szebb.

A *gyöngyvirág* egyszerű hajtatása. Kertből, erdőből december vagy január valamelyik fagymentes napján ásóval, legalább 20 cm mély földlabdával ássunk ki kívánt mennyiségű gyöngyvirágtöveket. A töveken minél több virágrügy legyen, de gyűjtsünk lombrügyes tövet is. A virág- (helyesebben vegyes) rügy könnyen megismerhető: széles, rövid, duzzadt és tömpe. A lombrügyek viszont vékonyabbak, hosszabbak, hegyesebbek. — A földlabdás töveket tegyük magas falú edényekbe és vigyük mérsékelt fűtött helyiségbe, tegyük sötét helyre. Amikor a bimbók megjelennek, állítsuk az edényt 16—18°-os szoba napos ablaka közelébe. A virágfürt csakhamar kibontakozik, a fiatal levelek fölé emelkedik. A lombrügyekből szép, üdezőld levelek fejlődnek.

A gyöngyvirágot más módon is hajtathatjuk: a fagyhatást kiállott virágrügyes töveket egy éjjelen (10—12 órán) át 30°-os vízben fürdetjük, majd fűrészpör és homok keverékébe, ládába vagy cserépbe ültetjük. 20—25°-os sötét helyen tartjuk. A bimbós fürtök csakhamar megjelennek. Az első harangok kinyílása után világos, mérsékelt (15—16°-os) helyre állítjuk, ahol a többi harang is kinyílik, s a levelek megzöldülnek. A hajtatás tartama négy hét. Februárban a fürdetést elhagyhatjuk, a hajtatás már csak két-három hétig tart. Minőségi hajtatásra csak a 10-nél több harangszámú gyöngyvirágot érdemes használni. Erdeinkben 15—16 virágharangos gyöngyvirágtörzsek is vannak, ezekkel ajánlatos foglalkozni.

Farkasszölő (*Paris quadrifolia*) töveit decemberben, januárban, februárban csak úgy találjuk meg, ha virágzása idején (május—június) termőhelyét megjelöltük. Hosszú rizómája van, mely nagyjából a talaj színével párhuzamosan fut az avar alatt. Hosszú, legalább 30 cm-es tőkével ássuk ki. Tegyük hosszú üvegedénybe (vázába) és állítsuk napos ablakba. Néhány hét alatt megjelennek levelei és virága.

Rendhagyó egyszikű növény, mert örvösen álló négy levele hálózatos erezetű. Virága négyes (tetramer) felépítésű: 4 zöld lepellevelle, 4 + 4 porzója és 4 termőlevélből álló magházán 4 bibeszál van. — Márciusban, sőt áprilisban is érdemes hajtatni. Virága tartós, hetekig megmarad.

Farkasbogyó (*Scopolia carniolica* var. *tubiflora*) az Északi-középhegység bükköseiben, szurdokerdeiben terem. A Bükkben gyakori. Megjelölt helyen ássunk ki néhány rizómát. Rizómája igen vastag. Napos ablakba téve két-három hét alatt vastag szára, azon üdezőld levelei jelennek meg, a csúcslevelek hónaljában lecsüngő, sötétbarna-ibolyás, csöves harang alakú virágok fejlődnek.

Elvirágzás után szárából készítsünk hosszmetsetet. Nézzük meg mikroszkóppal. A fatest elemei közül a tracheákban szép gyűrűs és spirális vastagodást láthatunk.

Agárkosbor (*Orchis morio*) töveiről mossuk le a földet. Ikergumói azonnal feltűnnek: a múlt évi nagy és az adott évi kis gumó (gumó-kezdemény). Csak mérsékelten meleg helyen hajtassuk. 18—20°-os környezetben könnyen megtetvesedik! Lassan hajt, legalább egy hónap szükséges, míg kis lila fürtjeit „kihozza”. — Figyeljük meg időközben gumóit: a régi fog, az idei gumó növekedik.

Nőszirm fajok közül különösen az *apró nőszirmmal* (*Iris pumila*) érdemes kísérletezni. Vastag gyöktörzseiből — lehetőleg különböző helyről —, ássunk ki vagy 10—15 darabot. Így valószínű, hogy az ibolyalila virágok mellett piszkosfehér, illetve halványsárga (*Iris pumila* var. *tristis*) is fog mutatkozni. Friss nyílású virágai igen kellemes illatúak.

Mocsári gólyahír (*Caltha palustris*) termés-alakulása szerint több alfaja ismert, mocsaras helyeken gyakori. Töveit minél nagyobb iszaplabdával emeljük ki a mocsárból. Tág nyílású üvegbe tegyük. Állítsuk napos ablakba, kb. 13—15°-on. Két-három hét alatt szép, narancssárga virágokat hoz. Nagy, sima, fényes leveleket növel. Szára felmagasodik (hygromorph sajátságok). Reggel fordítsuk el 180°-kal, estére visszagörbül. Fototropos görbülése tehát gyorsan következik be. — Levelei a párologtatás (sztomatárius transzspiráció) szemléltetésére jól felhasználhatók (kobaltkloridos módszerrel).

A *bőrlevél* (*Bergenia crassifolia*) virágoztatása csak akkor jár sikerrel, ha nagy tőkével emeljük ki a talajból. Régi leveleit vágjuk le. Virágzata rövid kocsányon sűrűn bogernyős.

A *májvirágot* (*Hepatica nobilis*), *veselkét* (*Chrysosplenium alternifolium*) és a *galambvirágot* (*Isopyrum thalictroides*) viszonylag nagy földlabdával hajtassuk.

A *szellőrózsa* (*Anemone*) fajokat, a *kónya sármát* (*Ornithogalum bo-ucheanum*), *nyári tőzikét* (*Leucojum aestivum*), *magyar zergevirágot* (*Do-*

ronicum hungaricum) és *gumós nádálytőt* (*Symphytum tuberosum* ssp. *nodosum*) kis földlabdával is sikerrel virágoztathatjuk.

A *tulipán* hajtatásra alkalmas fajtaazonos hagymáit magboltból vagy virágüzletből, esetleg kertészetből augusztus—szeptember folyamán szerezhetjük be. Első osztályú hagymák körmérete 11—12 cm, másodosztályúé 10—11 cm. Hajtatási célokra megfelelő tulipánhagymákat az iskolakertből is biztosíthatjuk. A háromévesnél nem fiatalabb hagymákat akkor szedjük fel a földből, amikor levelei elszáradtak és gyökerei elhalnak.

Iskolai célokra a korai és középkorai fajták ajánlatosak.

Korai tulipánok: a Duc van Tol csoport tagjai, a *Tulipa suaveolens* származékai. Egy-két héttel korábban virágoznak, mint a középkorai fajták. 10—15 cm magasak, lepelcimpái kihegyezettek, virágainak színe piros, sárga és ezek keveréke, pl. a Brillant Star fénylő skarlátpiros, Duc de Berlin vörös sárgával, Flamingo rózsaszín, fehér szegéllyel, Prinz von Österreich narancsvörös, Proserpine lilásrózsaszín.

Teltvirágúak: Couronne d'or arany-sárga barnával. Murillo rózsafehér, Teerosa kénsárga, illatos. A virág teltsége (flore pleno) a lepellevelek megszorzorozódásából és a porzók átalakulásából adódik.

Középkorai tulipánok: a késői fajták és a Duc van Tol csoport hibridjei. Későbbi virágzásúak ugyan, mint az előző csoport, de magasabbak és nagyobb virágúak. Lepelcimpái többé-kevésbé lekerekítettek.

A nagyobb, egészséges hagymákat jól szellőzött helyiségben, pl. szertárban, alkalmas raktárban, kamrában tároljuk. Tárolásra legjobb a 18—20°-os hőmérséklet. A hagymák barna színű burokleveleit rajta kell hagyni.

Hajtatás céljára a hagymákat szeptember első felében, legkésőbb szeptember végén 8 cm mély szaporítóládákba vagy cserepekbe ültessük. A beültetéshez rothadó anyagoktól mentes, laza földet használjunk. 9—10 cm-es cserepekbe 2—3 hagymát ültessünk úgy, hogy a hagymák felső vége a cserép szélével egymagasságba kerüljön.

A becserepezett vagy ládába rakott hagymákat szabadban vermezjük (edzés), alaposan öntözzük meg, szórjunk rá vékony homokréteget, hogy kiszedéskor a föld könnyen leváljon. A fajtákat kiálló jeltáblával válasszuk el. — Az így elrendezett ládákat, cserepeket 15—20 cm vastag földréteggel takarjuk be. Később száraz lombbal, szalmás trágyával védjük meg a túl sok csapadék és nagy hidegek ellen.

A hajtatás a ládás és cserepes tulipánoknál akkor kezdődhet, amikor már jól begyökeresedtek és a hajtások 3—5 cm-re kifejlődtek. Ekkor az anyagot sötét helyre, 20—22°-ra vigyük. Ha a hajtások a megfelelő nagyságot érték, világos helyre, 18—20°-ra tegyük, ahol rövidesen kiszíneződnek.

Az egészen korai fajtákat, pl. a skarlátpiros virágú Brillant Star fajtát egyesével, 6 cm-es cserepekbe ültessük és úgy hajtassuk.

A korai fajták hajtatásához — a fajtától és a napsütéses órák számától függően — 16—18 nap, a későbbiekhez 14—16 nap szükséges.

A későbbi fajtákat már alacsonyabb, 16—17 °C-on hajtassuk, februártól kezdve pedig a sötét helyiség (elsötétítés) is szükségtelen.

A teljesen kifejlődött virágokat napsütés ellen árnyékoljuk, hogy a leplek szét ne nyíljanak. Gyakran megfelel erre a célra közvetlenül a virágokra helyezett papírlap.

Tulipánt úgy is hajtathatunk, hogy december folyamán a vermelt (jarovizálódott) hagymákat vízzel telt hajtatóüvegekre tesszük úgy, hogy a gyökerek a vízbe érjenek. A víz a hagymákat ne érintse, mert romlást idézhet elő! Vigyük mérsékelt meleg helyre, fedjük le fekete papírkúppal. Mikor a bimbók megjelennek, a „sapkát” távolítsuk el és tegyük napos ablakba.

Figyeljük meg a napsugarak virágzást serkentő hatását. Napos időben a nyílási idő megrövidül, a takarólevelek feltáruznak (epinasztikus növekedés). A virágok árnyékban és hideg helyen csúcsosan összezáródnak (a nemesebb virágrészek védelme), melegen, különösen napos-melegen gyorsan teljesen szétterülnek (a niktinasztikus mozgás iskolapéldája).

A *jácint* hajtatása. Mikor a levelek leszáradnak, a gyökerek elhalnak, szóval a hagyma „behúzódik”, a talajból kiszedjük, szárítjuk, tisztogatjuk, majd szertárban, kamrában stb. 25 °C-on tároljuk.

Ha iskolakertbeli hagyma nem áll rendelkezésre, beszerezhetjük mag- és virágboltokban, kertészetekben. Extra méret 19 cm körméret felett, I. osztályú 18—19 cm, II. osztályú 16—18 cm, III. osztályú 15—16 cm. A kereskedelmi forgalomban beszerezhetők általában ún. „preparált” hagymák, amelyek hajtásra alkalmasak.

A hajtásra tárolt, illetve beszerzett hagymákat szeptember elején 9—10 cm nagyságú cserepekbe ültetjük úgy, hogy a hagymák csúcsa a föld színe felett legyen. Beültetéshez tiszta homokos földet használunk. Beöntözés után a cserepeket olyan mélyen verméljük el, hogy a talajhőmérséklet 13° körül legyen. — A cserepeket folyami homokkal terítsük le, majd 15—20 cm magasan rothadó anyagoktól mentes földdel takarjuk be. Az őszi csapadékos idő beállta előtt száraz homokot, majd az erős fagyok beállta után — védelem céljából — vékony réteg szalmás trágyát rakunk föléjük.

A sikeres jácinthajtás előfeltétele, hogy a hagymák jól begyökeresedettek legyenek.

A hajtást megkezdhetjük, ha a növények jól begyökeresedtek és a hajtások 4—6 cm magasra fejlődtek. Az ilyen növények egy részét szedjük ki a veremből, a rátapadt földet rázzuk le és sötét helyre, 20—22° hőmérsékletre és párás levegőre tegyük. Ebből a célból a fűtő objektumot nappal többször permetezzük. Ha a virág szár a kellő magasságot elérte, világos helyre, 16—18 °C hőmérsékletre vigyük, ahol csakhamar kizöldül és virága is kiszínesedik. Ekkor 14—16°-ra hűtsük le, ilyen vagy kissé alacsonyabb hőmérsékleten tartósan szép marad.

Karácsony előtti hajtáshoz a legkorábbi fajtákat használjuk, ilyen pl. a L’Innocence, mely fehér vagy halvány krémszínű. — Az 5 cm-es hajtással és jó gyökérszettel rendelkező hagymákat 8—10 napig sötét helyen, 24°-on tartjuk. A virágfürtök kinyúlása után világos helyre állítjuk, majd a levelek megzöldülése után mérsékelt helyen: 14—15°-on tartjuk.

A korai hajtás időtartama három hét, a későbbieké — a fajtától is függően — 14—18 nap.

Korai fajták: Fürst Bismarck kék, Yellow Hammer sárga. Középkorai: La Viktoire élénk rózsaszínű, Gertrude rózsaszínű.

A januári—februári hajtatáshoz már nem szükséges az elsötétítés. — A hajtásra beállított növényeket nem szabad permetezni, mert a virágokra jutó vízcseppek barnulást, rothadást okozhatnak.

Jácinthagymákat a virágkedvelők speciális üvegedényekben vagy lefelé szűkülő szájú virágvázában, újabban jácinthajtásra készített műanyag dobozokban is szokták hajtatni.

Az ún. „preparált” hagymákat őszi folyamán, vagy tél elején vízzel megtöltött peremes üvegekre úgy kell ráhelyezni, hogy a hagyma tönkje a vizet ne érje. Az üvegeket fűtetlen, de fagymentes helyen, sötétben tartják, legjobb a 10—12° hőmérséklet. — A hagymák viszonylag gyorsan gyökeresnek. Mikor a gyökerek 6—8 cm-re nőttek, mérsékelten meleg (14—16°-os) helyiségbe vigyük. Ajánlatos a vízbe faszéndarabkákat tenni. Fekete papírtölcsérrel fedjük le. Mikor a virágzat kiemelkedik a levelek közül, a papírtölcsért vegyük le, a virágok kinyílnak és megszínesednek. Hűvös helyen sokáig szépek maradnak.

Jól fejlett hagymájú, jól begyökeresedett jácinttal gyakran előfordul, hogy a főhajtáson kívül egy másik virágászár is előtör belőle. A már hajtott hagyma ismételt hajtásra nem alkalmas.

Az elvirágzott hagymákat — ha szabadföldi virágoztatásra meg akarjuk azokat tartani — tovább gondozzuk, mérsékelten öntözzük. Amikor a levelek leszáradtak, a hagymákat kiszedjük a cserépből, és tisztogatás után az őszi kiültetésig hűvös, szellős helyen tartjuk.

A *nárcisz* hajtásra szánt hagymáit vetőmagboltból vagy kertészetből szerezzük be. Ha kertünkben (iskolakertben) tartottunk nárciszokat, onnan is kiáshatunk nagyobb hagymákat. Hajtásra elsősorban a korai fajokat érdemes bevonni, ezek: a *tacettanárcisz* (*Narcissus tazetta*), a *csupros* (sárga) *nárcisz* (*N. pseudonarcissus*) és a *pompás nárcisz* (*N. incomparabilis*). Sikerrel hajtatható az áprilisban—májusban virágzó *fehér nárcisz* (*N. poeticus*) is.

Az első osztályú hagymák nagyok, kétcsúcsúak, ezekből két-három virág fejlődik, a másodosztályúak egycsúcsúak, gömbölyűek, egy-két virágot fejlesztenek.

A szeptember folyamán a cserépbe vagy ládába ültetett hagymákat vermeljük el. A vermelő hőmérséklete ne legyen 10 °C-nál magasabb. A jól gyökeresedett, 5 cm hosszú hajtással rendelkező növényeket január elejétől kezdődően 10—12 °C hőmérsékletű világos helyiségben hajtadjuk. A hajtás időtartama négy hét.

Lehet nárciszt úgy is hajtatni, hogy a kertből kis földlabdával kiásott hagymákat magas falú tálakba (edényekbe) rakjuk. Vízre öntünk rá. A víz csak a hagymák tönkjéig érjen. Gyengén fűtött helyiség ablakába helyezzük úgy, hogy minél több napfény érje. A bimbók néhány hét alatt megjelennek és szépen kinyílnak.

Az előkészített gyökeres hagymákat hajtatóüvegben, „vízre téve” is eredményesen virágoztathatjuk.

Amarillisz hagymáit elvirágzás után gondosan öntözzük, majd mikor a levélvégek sárgulni kezdenek, az öntözést csökkentjük, végül megszün-

tetjük, tehát a hagymákat behúzódtatjuk. A száraz leveleket eltávolítjuk. Hagymákat a cserepekből kiszedjük, hűvös 15—16 °C-os száraz helyen tartjuk. — Hajtatás előtt megnézzük a hagymákat, a bimbó hegyes csúcsát korán megláthatjuk. Több hagyma van bimbó nélkül, ezek nem használhatók fel.

A bimbós hagymákat januárban vagy februárban hajtatóüvegbe tesszük, 14—16°-os helyiségben ablak közelébe állítjuk. Először a gyökerek jelennek meg, majd a bimbó hosszú tőkocsányon kiemelkedik és három-négy tölcséres virágot hoz. A hajtatás akkor szép, ha a levelek alacsonyan maradnak.

Az alább felsorolt fásszárú növényekről egy-két m hosszúságú, vastag ágakat, vesszőket gyűjtsünk. A túl sok virág- és lombrügyet ujjunkkal tördeljük le. A kisebb oldalágakat távolítsuk el. A jól és ésszerűen kezelt „összeszabott” ágak váltják be a hozzáfűzött reményeket.

Ajánlatos az ágakat, gallyakat, illetve vesszőket a vízbe — ha csak lehet — egészen függőlegesen beállítani. Tapasztalatom szerint így könnyebb a vízfelvétel és gyorsabban halad a vízoszlop felfelé.

A *mogyoró*, *gyertyán*, *enyves éger*, *nyír*- és *nyár* fajok példányairól egy-másfél m-es ágakat vágjunk le. Vízbe téve inkább hűvös helyen (14—16°-on) hajtassuk, bár lassabban, de jobban sikerül, mint magas hőmérsékleten.

Minthogy a nyáarak kétlakiak (dioicus-ak), ezért mind a porzós, mind a termős példányokról metsszünk le gallyakat. A porzós és termős barkákat hasonlítsuk össze. A barkák, különösen a nőivarú barkák feltűnően nagyok, pl. a fekete nyáré.

Elvirágzás után hagyjuk vízben az ágakat: üdezőld lombot növelnek. Az enyves éger levelei csúcs nélküliek, „kicsípett” végűek. A nyáarak ágai lassan járulékos gyökereket fejlesztenek, pl. a kanadai nyár fekete nyár stb.

A *balzsam nyár* (*Populus balsamifera*) rügyei és fiatal levelei igen kellemes balzsam illatúak.

A *füzeket* kissé melegebb helyen (14—16°-on) hajtassuk. A vesszők végét metszőollóval vágjuk le (azok lombot fejlesztenének), az oldalágakat erősen ritkítsuk meg.

A füzek kétlakiak, termős és porzós példányairól is gyűjtsünk ágakat.

Nyíló barkavirágzatuk (amentum) tulajdonképpen füzér (spica), a porzós barka többnyire aranysárga, a termős barkák zöldessárgák vagy világoszöldek. Mindkét ivarú barka illatos (rovarporzás).

Érdekes, hogy a *kecske- és rekettyefűz* nő (terméses barkás) példányai begyökereznek a hajtatóvízbe, viszont a him (porzós) példányok általában nem gyökereznek. Ennek az az élettani magyarázata, hogy a termős példányok megérlelik termésüket, ez időigényes folyamat, szükséges, hogy a nőpéldány huzamosabb ideig életben maradjon. Viszont a porzós példányok pollentermelés után funkciójukat befejezték, nem szükséges tehát életben maradásuk.

A másfél, két m hosszú, vastag kecskefűzek toktermésüket megérlelik, szőrüstökös magvaikat elhullatják, melyek csak néhány napig csíráképesek.

A mogyoró, nyír, éger, gyertyán egylakiak (monoicus-ak). Figyeljük meg bibéiket: mogyoróé meggypiros bojtocska, nyíré zöld, tömött barka. az égeré rózsaszínes, tömött, kissé tobozszerű, a gyertyané zöld fürtöcske. Lombot porzós barkáik lehullása után hoznak. A nyír lombja kellemes, üde zöldjével tűnik ki.

Az *aranyfa* vagy aranyvessző (Forsythia) a legkönnyebben hajtatható fás növényünk. Hűvös, fagymentes szobában is igen szépen kivirágzik, természetesen tovább tart a hajtatás. Fél méternél kisebb vesszők is szép virágot produkálnak, mivel szárában sok alapszövet (parenchyma) van, bő tartalék táplálékkal. — Tartós árnyékban citromsárgák, világos-napos helyen aransárgák lesznek virágai. Lombját inkább virágzása végén, vagy után fejleszti ki. — Tálás (ikebana illetve moribana) virágdekorációra egy-két dm-es ágacskái is felhasználhatók, a tüspárnába (kenzan-ba) könnyen beszúrhatók, ugyanis szára üreges, csatornás.

A *farkas boroszlán* is gyorsan hajtatható. Ágai viszonylag vastagok, sok rezervált táplálékkal. Száron ülő (cauliflor) virágai januárban mérsékeltén fűtött helyiségben 8—10 nap alatt kinyílnak. Orgonalila virágai friss nyílásban illatosak. Színüket anthocián okozza. Üvegbura alatt sósav-gőzök hatására percek alatt megpirosodik, bázis: ammóniumhidroxid gőzök hatására gyorsan megkékül (anthocián reakciók).

A *sóskafa* vagy sóskaborbolya már decemberben is hajtatható. Több-ször tapasztaltam: az októberben, novemberben vízbe tett termés-fürtös ágai decemberben kivirágoztak. A januári hajtatás azonban eredményesebb. Fürtjei hamar hullanak. Porzói szeizmonasztikus, illetve tigmonasztikus mozgást mutatnak, ugyanis porzóik töve érintésre, hirtelen befelé csapódnak.

A *korai-* vagy *platánlevelű juhar* januárban kb. két hét alatt kibontakoztatja zöldessárga, bogernyős virágzatát, amely nagyon kellemes méz-illatú. Meleg szobában gyorsan hull.

Liliomfa (Magnolia) nemzetség minden nálunk található faja kitűnően hajtatható. — Ujjnyi vastagságú ágat vágjunk le. Az oldalágak java részét távolítsuk el, csak néhány csúcsrügyet (bimbót) hagyjunk rajta. A levél-rügyeket tördeljük le, különben inkább levélre hajt, a virágok aprók maradnak. Az ágakat hajtatás alatt minél több napfény érje. Figyeljük meg: csészéit gyakran feltolódott zöld murvalevelek helyettesítik. A duzzadó bimbókat kezdetben buroklevél védi, mely később lehull.

A liliomfa virága fejlődéstörténeti szempontból fontos ismereteket nyújt. Sok ősi sajátságot „olvashatunk le” róla, éspedig a virágok magányosan állók, nagyok, színesek, illatosak, tehát rovarokkal porzódók (entomogamok). A virág kétivarú (himnös), sugaras szimmetriájú (actinomorph). A szirmok szabadok (archipetalae, choripetalae). Virágrészek a virágtengelyen spirálisan helyezkednek el, a termők a fenyők tobozára emlékeztetnek. A virágrészek: porzók, termők nagy- és határozatlan számúak.

A termőtáj soktermőjű (apocarp), soktermőjűek (Polycarpicae) rendjébe tartoznak. A magház felsőállású. A termések makkocskák. Végül a virágtakarót átmeneti levélalakok kötik össze, a csészét olykor feltolódott murvalevelek (bractea) helyettesítik. — A liliomfa ősi tulajdonságai még:

levelei épek, edénynyalábjai farészéből hiányoznak a vízszállító csövek (tracheák), fatestük tehát egynemű (homoxyl).

Az ősi sajátságok mellett azonban olyan tulajdonságokat is megállapíthatunk a liliomfa virágfelépítése során, amelyek arra utalnak, hogy az egyszikűek (Monocotyledonopsida) első képviselői a kétszikűek (Dicotyledonopsida) legősibb típusaiból erednek, és az egyszikűekkel párhuzamosan fejlődtek. — Ha gondosan megnézzük a szirmok (egyes morfológusok szerint lepellevelek) számát és helyzetét, azt látjuk, hogy három külső és három belső elrendezésű. A hármas szám a virágrészek számát illetőleg kimondottan egyszikű sajátság.

A liliomfa virágai hűvös helyen, pl. kiállítószekrényben hetekig frissen maradnak, melegen gyorsan lehullanak.

A *húsos som* (Cornus mas) is nagyon hálás objektum. Beállítás előtt ajánlatos az ágvégeket lementszeni, mivel a levélrügyek java része ott foglal helyet. Aranysárga virágcsomói kellemetlen szagúak. — Virágzás után ne dobjuk ki ágait, mert szépen kilombosodik, üde zöld lombja sokáig megmarad.

A methilénkékkel vagy piros tintával megfestett vízbe helyezzük el erősen ferdén, frissen visszametszett ágakat. A színes folyadékot gyorsan átvezeti: „guttál”. A lecsepegő folyadék felfogására tegyünk alá fehér porcelán tányért.

A *sárga borsófa* (Caragana arborescens) másfél m hosszú vesszőjét hajtassuk. Csúcsrügyét vágjuk le, néhány oldalrügyét is távolítsuk el. Párosan szárnyas levelei között megjelennek, általában hármasával sárga pillangós virágai.

Ha a ritkább *ujjas borsófához* (Caragana frutex) jutunk, hajtataásával megpróbálkozhatunk. Az előbbinél nagyobb, szintén sárga virágokat hoz.

Az *illatos lonc* (Lonicera fragrantissima) virágrügyei már januárban is igen fejlettek, ezért 10—14°-os helyen egy-két hét alatt kinyílnak kétoldali részarányos (zygomorph), erősen illatos virágai. Minden kocsányon két virág nyílik.

A *sárga fagyöngy* (Loranthus europaeus) szintén jól hajtatható. Terméses (álbogyós) ágcsomóját novemberben, decemberben vagy januárban gazdanövénye 30—40 cm hosszú, vastag ágával együtt vágjuk le.

A sárga fagyöngy vagy fakín nagy, fészekszerű csomóit tölgyfajok koronájának tetején gyakran láthatjuk. Onnan nem tudunk szerezni belőle. Fakitermelésnél a ledöntött fákról azonban könnyen szerezhető.

A gazdanövény ágát tegyük vízbe és úgy helyezzük el napos ablakba. Mérsékelt meleg helyiségben egy hónap alatt kinyílnak zöldessárga, lepetes, tetramer, alsóállású magházas virágai, amelyek füzért alkotnak. Egyidejűleg kibontakoznak üdezöld levelei. Félélősködő (hemiparasita) növény.

Az *erdei és fekete fenyő* egy-, másfél méteres, vasagabb, bimbós ágait hajtatas előtt víz alatt metszőollóval vágjuk el, máskülönben a gyorsan kiszivárgó balzsam, illetve gyanta a vízszállító pályákat (tracheidákat) elzárja, így nem indulhat meg a víz beáramlása.

A vízbe állított gallyakat helyezzük mérsékelt hőmérsékletű helyiség ablaka közelébe. A virágok lassan jelennek meg. A január elején beállított

gallyakon csak február közepe táján mutatkoznak tobozkezdemények (= a nővirágok), illetve mellettük a barkaszerű, sárga színű porzós virágok csomói.

A fiatal tobozok termőleveleinek (macrosporophyllum) a tövénél vannak a magkezdemények (macrosporangium) szabadon (stachyosporia). Lúpével jól megfigyelhetők.

A porzós virágok pollenzsákjaiból (microsporangium) igen sok pollen-szemcse (microspora) szóródik ki. Mikroszkóppal nézve igen jól látható rajtuk a két lég hólyag, amelyek növelik térfogatát, csökkentik fajsúlyát és így fokozzák lebegő képességét (aëroplankton). A megérett porzós barkákból ütogetésre szinte ömlik a virágpor tömeg. Fekete papírra szórva különösen feltűnik a sok virágpor, aránylag vastag pollenréteg keletkezik.

c) Meleghajtatás

Melegkezeléssel általában a cserjék és fák ágait virágoztatjuk. Különösen azok a fajok hajtathatók sikerrel, amelyek természetes körülmények között is korán virágoznak, és amelyeknek ülők, illetve rövid kocsányúak a virágai.

A meleghajtatás általában fűtött helyiségben történik. Optimális hőmérséklet 18 °C. A 20° is megfelel, 20° fölötti, pl. 22—23°-os hőmérséklet a legtöbb fás növény elővirágoztatására nem kedvező. — Legjobban akkor sikerül a virágoztatás, ha a helyiség éjszaka 14—16°-ra lehül.

A meleghajtatás helye lehet tanterem, tanári szoba, fűtött szertár, fűtött folyosó, lakószoba stb. Ablak közelébe tegyük az előkészített és vízbe állított ágakat, vesszőket. Legmegfelelőbb volna az üvegház, ahol optimális hő-, fény- és páráviszonyokat tudunk biztosítani a növényeink számára.

Meleghajtatásra ajánlott fajok:

1. Keserűmandula (*Amygdalus communis* convar. *amara*)
2. Törpe mandula (*Amygdalus nana*, syn. *Prunus tenella*)
3. Rózsamandula vagy szilvarózsa (*Amygdalus triloba*)
4. Szilva (*Prunus domestica*)
5. Cseresznyeszilva (*Prunus cerasifera*)
6. Japán cseresznye (*Prunus serrulata*)
7. Őszibarack (*Persica vulgaris*)
8. Vad- vagy madárcseresznye (*Cerasus avium*)
9. Meggy (*Cerasus vulgaris*)
10. Májusfa vagy zelnice (*Padus avium*, syn. *Prunus padus*)
11. Vadkörte (*Pyrus achras*, syn. *Pyrus pyraeaster*)
12. Vadalma (*Malus silvestris*)
13. Piros díszalma (*Malus pumila* var. *niedzwetzkyana*)
14. Csüngővirágú díszalma (*Malus halliana*)
15. Japánbirs (*Chaenomeles lagenaria*)
16. Hószirm (*Rhodotyphus scandens*)
17. Boglárkacserje (*Kerria japonica*)

18. Kerti gyöngyvessző (*Spiraea schinabecki*)
19. Szirti gyöngyvessző (*Spiraea media*)
20. Karcsú gyöngyvirágcserje (*Deutzia gracilis*)
21. Érdes levelű gyöngyvirágcserje (*Deutzia scabra*)
22. Arany ribiszke (*Ribes aureum*)
23. Júdasfa (*Cercis siliquastrum*)
24. Hegyi juhar (*Acer pseudo-platanus*)
25. Bokrétafa vagy vadgesztenye (*Aesculus hippocastanum*)
26. Hólyagfa (*Staphylea pinnata*)
27. Fekete bodza (*Sambucus nigra*)
28. Kánya bangita (*Viburnum opulus*)
29. Labdarózsa (*Viburnum opulus* cv. *roseum*)
30. Ostorménfa (*Viburnum lantana*)
31. Rózsálc (Weigela florida)
32. Fagyal (*Ligustrum vulgare*)
33. Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*)
34. Perzsa orgona (*Syringa persica*)

Nemes (nemesített) gyümölcsfák ágait, pl. almát, körtét, mandulát, cseresznyét stb. is igen jól lehet hajtani, azonban gyümölcsfákat ágaik lemetésésével ne károsítsuk. Nemes fákról csak olyan ágakat metsszünk le, melyeket a korona metszése, illetve alakítása alkalmával úgylis eltávolítanánk. — Virágoztatásra csak jól fejlett virágrügyes ágak alkalmasak.

Cserjékről rövidebb, a fákról hosszabb és vastagabb gallyakat, illetve vesszőket gyűjtünk. A gallyakat lehetőleg ferdén vágjuk vagy fűrészeljük le, így nagyobb lesz a felület a víz felvételére.

A fűrészelt egyenetlen (érdes) felületet zsírintes, éles késsel faragjuk egészen simára, mert a sima felszín is elősegíti a víz gyorsabb felvételét, endozmózist.

Levágáskor, lefűrészeléskor a tracheákba, tracheidákba levegő nyomódik. Vízbe állításkor csak akkor juthat víz a fatest vezető pályáiba (kapillárisaiba), amikor az azokba benyomódott levegő a vízben feloldódik.

A víznek nagyobb felületen való felvétele biztosítása céljából az ágak alján a parabőrt (peridermát) három-négy helyen hosszában a fatestig 10—12 cm hosszan késsel hasítuk be, vagy 5—7 cm hosszúságban a fatestről fejtsük le.

Víznek a fatestbe való gyors beszívargását azért kell biztosítani, mert amíg a víz eljut a pl. másfél-két m hosszú ág csúcsáig, addig a rügyek sok vizet veszítenének, hervadnának, fonnyadnának, hajtatási kísérletünk nem járna sikerrel!

A fentiek szerint előkészített ágakat azonnal állítsuk vízbe. A hajtatóedény minél nagyobb legyen. Jók a legalább 3 literes, még jobb az 5 literes üvegedények (babos-, lekvárosüvegek). Több ág elhelyezésére alkalmasak a vedrek, nagyobb üveghengerek, esetleg üvegládák.

Szokták az ágakat vízbe állítás előtt *melegvizet fürdetéssel* kezelni. Végezzünk összehasonlító, ellenőrző (kontroll) kísérletet. Ugyanarról a fáról lemetezett ágak egyikét fürdetéssel, a másikat anélkül hajtassuk. — Vízfürdő céljaira legalkalmasabb volna a fürdőkád, de megfelel teknő,

vagy nagy üvegcád is. Öntsünk a rendelkezésre álló edénybe 30—35°-os vizet, fektessük bele az ágakat, tartsuk benne 12—16 órán át. — Ha az egész ágat nem tudjuk a fürdőbe elhelyezni, legalább a virágrügyes részeket fürdessük meg. A fürdetés stimulálja az ágakat, aktiválja az enzimeket, gyorsabban megindulnak az életfolyamatok, a disszimiláció és a virágzás. — Minthogy azonban a fürdetés technikailag, illetve alkalmas nagyméretű edény hiányában nehezen vagy nem oldható meg, ettől a módszertől legtöbbször el kell állanunk. Régi, többszörös kísérleti és összehasonlító alapon tett megállapításom: a fürdetés — bár több szempontból előnyös lehet — nem váltja be a hozzá fűzött reményeket olyan mértékben, ahogyan azt egyes szerzők, pl. Molisch hirdetik és propagálják.

Tagadhatatlan előnye a fürdetésnek az is, hogy a fürdetett rügyek elegendő vizet szívnak magukba, nem fonnyadnak el, mire a felszívott víz eljut hozzájuk. A rügyek kiszáradását, illetve nagymértékű vízvesztését naponta többszöri permetezéssel megakadályozhatjuk.

A hajtatas serkentésére (stimulálására) több szerző ajánlja az *étergőzős kezelést*, az éterizálást. Az eljárást itt ismertetjük röviden, de már előjáróban hangoztatjuk: az éteres kezelés körülményes, nehezen oldható meg, iskolai viszonyok között semmiképpen sem javasoljuk! Az étergőzők emberre nézve mérgezők: narkózist okozhat, másrészt nagyon gyúlékony és levegővel veszedelmes, robbanó-elegyet képez! Tehát iskolában, tűzveszély és robbanásveszély miatt ne használjuk!

Az eljárás: a növényt étergőzzel (aethylaether, aether sulphuricus) telt zárt térbe (ládába, szekrénybe stb.) helyezzük. 10 liter zárt térre 3—4 g étert számítunk, amit lapos edénybe, pl. Petri-csészébe öntünk, hogy minél hamarabb elpárologjon.

Vigyázzunk, mert az étergőz a növények gyökerére káros, ezért, ha cserepeseket akarunk éterizálni, 10 cm vastagon száraz homokréteggel takarjuk le. — A kezelés kb. 48 óráig tart 17—19° hőmérsékleten. Ezután a ládát felnyitjuk, kiszedjük a cserepeket, növényeket, majd megöntözzük, megpermetezzük és meleg helyiségbe, vagy melegházba állítjuk, ahol rövidesen megindul a rügyezés és a virágzás.

Hagymás növényeket, továbbá gyöngyvirágot, valamint olyan növényeket, amelyek nem hullatják lombjukat, nem lehet éterrel hajtani. Cserjék, fák levágott gallyai, ágai is kezelhetők éterrel. Ezeket egy liter űrtartalmú, vízzel telt vázába, edénybe állítjuk és megfelelő űrtartalmú burával vagy ládával lefedjük és a bura vagy láda aljára beteszünk kis lapos tálba 8 g étert, majd alul a borító edényt körül betapasztjuk, hogy az étergőzők ne illan hassanak el. 17—19 °C hőmérsékleten tartjuk. — Mivel az éter gőze gyúlékony, abban a helyiségben, ahol az éterizálás folyik, gyufát gyújtani, dohányozni nem szabad! — Éterezés után a váza vizét kicseréljük, a gallyakat, vesszőket langyos vízzel erősen megpermetezzük, a vázát meleg helyre állítjuk.

A teljesség kedvéért megemlítjük, hogy hajtatas stimulálására felhasználhatók még: a nitrogén, szénsav, hidrogén, valamint a légzésgátló anyagok: ammónia, formaldehid, hidrogénianid (ciánhidrogén vagy kéksav).

A radioaktív izotópok sugárzása megfelelő dózisban szintén stimulatív hatású a rügyekre nézve.

Különböző anyagok füstje (papír, fűrészpor, dohány stb.) szintén érvényesítheti serkentő hatását.

Gyakorlati tanácsok a felsorolt fajok meleghajtására

Keserű mandula (*Amygdalus communis convar. amara*) fajáról olyan ágakat gyűjtsünk, amelyeken kevés, de jól fejlett virágrügyek vannak. Ha sok-virágrügyes ágakat szereztünk, úgy azok egy részét ujjainkkal le kell törölnünk. A sok virágrügyből (termőrügyből) még a fán sem lesz mindből virág, még kevésbé mesterséges (hajtatási) viszonyok között.

Az oldalágak java részét metszőollóval távolítsuk el, csak az ág főten-gelyét és néhány oldalágat hagyjunk meg.

A rügyek közül különösen azokat törödjük le, melyek az ágak alján vannak, és amelyek apróbbak, satnyábbak. Az ágvégeken hagyjuk meg a termőrügyeket, ezekből lesznek a legszebb virágok.

Lényeges még a levélrügyek letörödelése. Levélrügyek a virágrügyek között vannak, többnyire a csúcsokon és az ágvégeken. Könnyen megismerhetők, ezek hosszasak, hegyesek, míg a virágrügyek gömbölydedek. — Ha a lomb-rügyeket nem távolítjuk el, jobbra azok bontakoznak ki a virág-rügyek rovására.

A gondosan előkészített és beállított ágakon januárban 8—9, februárban 6—7 nap alatt kipattannak a rügyek és szép virágok nyílnak egymás után. — A szíromlevelek borulása a rügyekben összegyűrt. A virágok java része reggelre nyílik ki. Ha nagy gonddal végezzük a hajtatást, az egyes virágok nagyobbak lesznek, mint kint a fán természetes körülmények között. A minőségi hajtatás 50, 53, sőt 55 mm átmérőjű virágokat is produkál (4. kép).

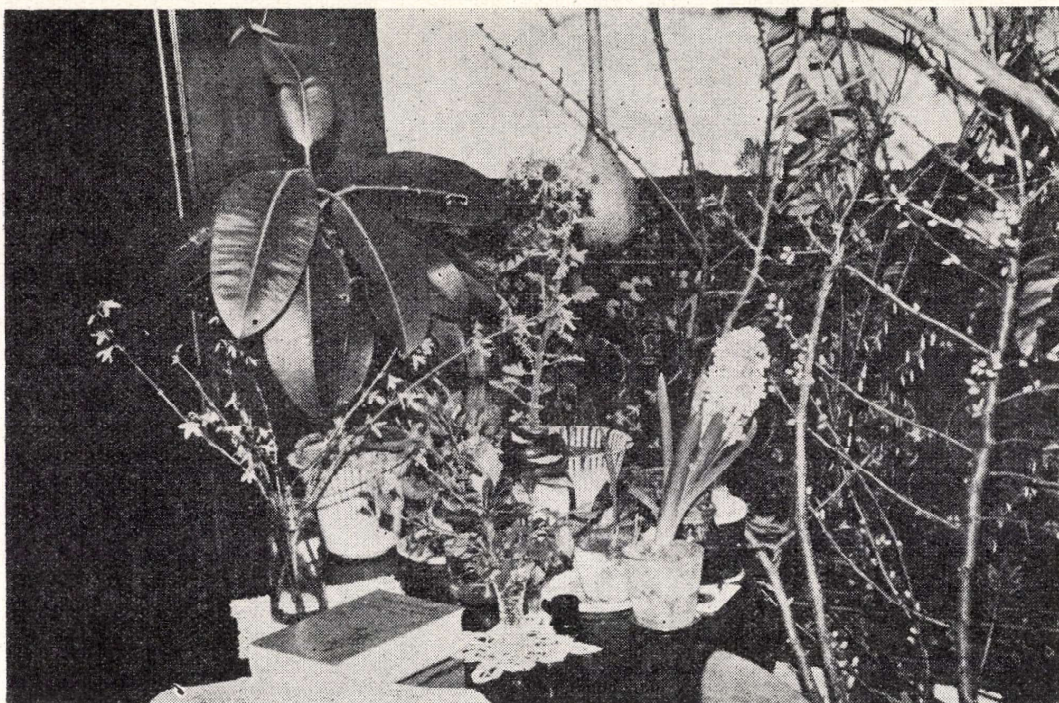
Azok a mandulagallyak, amelyeken csak virágok díszlenek, a művirág hatását kelthetik. Ezen úgy segíthetünk, hogy egyes ágakon csak a lomb-rügyeket hagyjuk meg, tehát a virágrügyeket konzekvensen törödjük le. Így szép, üdezöld lomb fakad. A virágos és lombos ágak egymás mellé téve a vázába, megszüntetik a művirághatást.

A napon hajtattott virágok kellemes mandula-illatúak, a szirmok rózsaszínűre színesednek, sőt a szirmok tövében kis piros foltok jelennek meg.

Az elvirágzott mandulaágakat ne dobjuk ki. Alvó- és járulékos rügyei-ből kizöldül: vessző- és fattyúhajtásokat növel. Néhány virágból apró termések is fejlődnek, amelyek természetesen nem érnek meg.

Törpe mandula (*Amygdalus nana*, syn. *Prunus tenella*). Kis cserjéről minél hosszabb és vastagabb vesszőket vágjunk le. Levélrügyeit gondosan törödjük le. A hajtatás folyamán jelentkező leveleit szintén távolítsuk el. 10—14 °C-os helyiségben is virágoztatható. Rózsaszínű virágai nagyon dekoratívak, fütetlen, de fagymentes helyen igen sokáig megmaradnak.

Rózsamandula vagy *szilvarózsa* (*Amygdalus triloba*). Parkokban, kertekben gyakori. Vesszőin kevés rügyet hagyjunk, egyébként apró virá-



4. kép

*Elősarok fűtetlen szobában, január közepén.
Nyúló aranyfa, karalábé, jácint és mandula*

gokat hoz. Napos helyen igen szép, színes rózsácskákat fejleszt. Hajtató-víze gyorsan romlik, ezért gyakran, két-három naponként cseréljük. Teljes virágzáskor a legdekoratívabb látványt nyújtja. Sok porzója szirmokká alakult, telt virágú (flore pleno) faj. Minthogy virágai könnyen és gyorsan hullanak, tárolni fűtetlen helyiségben ajánlatos.

A *szilva* (*Prunus domestica*) egyes fajtái, illetve alfajai nagyon jól virágoztathatók, különösen a besztercei szilva. Lombrügyei gondos eltávolítására ügyeljünk, különben nem kapunk minőségi eredményt. — Elvirágzás után ágait tartsuk meg, egyes virágaiból jelentős nagyságú termés fejlődik.

A *cseresznyeszilva* (*Prunus cerasifera*) vörös levelű változatát (var. *atropurpurea*) ajánljuk hajtásra. Egyik ágán csak virágot, másikon csak levelet hajtassunk. Egymás mellé tűzve, igen szép látványt nyújt.

Japán cseresznye (*Prunus serrulata*). Legismertebb dízcseresznye fajtája a felálló ágú, nagy, sötét rózsaszínű, telt virágú, „Kanzan” (hiszakura), fiatalon bronzvörös levelekkel. A japánok nemzeti virága. Minthogy 3—5 hosszú kocsányú virága áll egy csomóban, legalább másfél méter hosszú ágat vágjunk le. Mindössze néhány rügyet hagyjunk meg az ágvégeken. Sok rügy kibontakoztatására nem tartalmaz elegendő tartalék táplálékot.

Hűvösebb, 12—14° temperaturájú helyiségben is sikerrel hajtatható. Virágzó ágainak látványa a legszebbek közé tartozik.

Őszibarack (*Persica vulgaris*) hajtatása csak akkor jár sikerrel, ha a kb. egy méter hosszúságú ág aljáról a rügyeket letördeljük. Az ágat állandóan friss vízben kell tartani.

Vadcseresznye és *vadmeggy* (*Cerasus avium et vulgaris*) hajtatásánál gondosan hajtsuk végre a levél- és virágrügy szelekciót. A virágoknál feltűnő, hogy kocsányaik rövidek lesznek, csaknem ülő virágok képződnek. A kocsányok anyagát a virágokba építi be a növény. A virágok kellemes illatúak. A hajtátóvizet két-három naponként cseréljük.

Májusfa vagy *zelnice* (*Padus avium*, syn. *Prunus padus*) legalább méteres ágvégein csak két-három rügyet (vegyes rügyet) hagyjunk meg. Szép, fehér fürtök bontakoznak ki, melyek csak hideg helyen tartósak.

Vadalma (alma), *vadkörte* (körte) és *díszalma* fajok ágairól a lomb-rügyeket mind vágjuk le, a vegyes rügyeket is gondosan ritkítsuk meg. A hajtatást lehetőleg napos helyen végezzük, az alma, de különösen a díszalma fajok virágai napfény hatására tetszetősen megszínesednek.

A vadkörte (körte) ágait virágzás után érdemes megtartani, ugyanis virágai közül több — különösen, ha az ágakat kissé megrázogatjuk — megköt, azaz megtermékenyül és kis almatermések (pomum) képződnek, amelyek végül elérhetik a dió nagyságot is.

Japánbirs (*Chaenomeles lagenaria*) egyik leghálásabb hajtatáskísérleti objektum. Már félméteres vessző virágoztatása is sikerrel jár, ajánlatos azonban méter hosszú vesszőket gyűjteni. A japánbirs gyakori díszcserje, parkokban, kertekben mindenfelé ültetik. Ágaik lemettségével nem gyengítjük a tövet, sőt bokrosodását segítjük elő. Vesszőkről a bimbók nélküli ágrészeket gondosan vágjuk le, az apró virágrügyeket és levélrügyeket távolítsuk el. Tegyük vízbe, állítsuk napos helyre. Januárban 8—10 nap alatt, februárban egy hét alatt kivirágzik. A virágok szép színesek, tartós napsugárzás hatására élénk pirosak („mózesbokor”, „égő csipkebokor”) és eltérőleg a többi fás fajtól, meleg helyiségben is igen tartósak.

A teljes árnyékban hajtattott példányok virágai fehérek lesznek, fényre téve szépen megszínesednek. A napsugarak virágszínező (moduláló) hatását ezen tanulmányozhatjuk legjobban.

Elvirágzás után néhány virágból kisebb termések (almatermés) fejlődnek. Járulékos rügyeiből fattyúhajtások képződnek, ezeken a levélnyelek tövénél igen jól láthatók a pálha (*stipula*) levelek.

Hószirm (*Rhodotypus scandens*) ritkán ültetett díszcserje. Kuriózumként ennek hajtatásával is megpróbálkozhatunk. Vesszőin kevés rügyet hagyjunk. Hűvösebb szobában szebb virágokat fejleszt.

Boglárkacserje (*Kerria japonica*) parkokban, de különösen kertekben elég gyakori. Zöld, fényes ágairól könnyen felismerhetjük. 60—70 cm hosszú vesszőket vágjunk le. Csak a csúcson hagyjunk néhány rügyet. Narancssárga virágai, különösen hűvösön, sokáig díszlenek.

Kerti- és szirti gyöngyvessző (*Spiraea schinabecki et media*). Kb. méteres ággal kísérletezzünk. Ágainak végső rügyeit hagyjuk meg. Az elővirágoztatás hűvösebb szobában is sikerül. Bogernyős virágzata igen tetszetős. Szirmai gyorsan hullanak.

Karcsú- és érdes levelű gyöngyvirágcsereje (*Deutzia gracilis et scabra*). Parkokban, kertekben nem ritka. Szép fürtjeit csak akkor bontakoztatjuk ki, ha lombrügyeit mind letördeljük és kevés vegyesrügyet hagyunk. Virágai hűvös helyen nagyon tartósak. Leveleinek mind színén, mind fonákán csillag alakú fedőszőröket (pilus stellatus) találunk. A szőrök nagyméretűek, kis nagyítással is jól tanulmányozhatók. A levél színén a szőrök ritkábban állók, általában ötágúak, fonákán sűrűbben vannak, 6—8 (vagy több) ágúak. Felületük szemcsés.

Júdáspénze vagy *júdásfa* (*Cercis siliquastrum*). Nehéz hajtatni. Legalább egy méter hosszú, vastag ágról távolítsuk el a virágrügyek (bimbók) egy részét és a levélrügyeket is. Lila virágai csomókban jelennek meg, rövid kocsányúak, ülővirágok (cauliflor), törzsön is láthatók. Virágában a csónak-szirmok a vitorlánál nagyobbak. Lepényfafélék (*Caesalpinaceae*) családjába tartozik. Levelei vese alakúak. Mivel fűtött helyiségben virágai hamar hullanak, kívánatos a virágos ágot hűvös helyre, pl. kiállítószekrénybe tenni.

Arany ribiszke (*Ribes aureum*) hajtatása nem megy könnyen. Egy-másfél m-es vastag ágait meg kell szabni: oldalágai java részét távolítsuk el. Vegyes rügyei vannak, csak az ágvégeken levők közül hagyjunk meg keveset. Hűvösebb, 14—16 °C-on hajtatva lassabban, de szebben virágzik. Virágai igen szépek, kellemes illatúak, azonban néhány nap múlva hullanak, ezért hűvös helyen tartsuk.

Hegyi- vagy fürtös juhar (*Acer pseudo-platanus*). Általában április második felében, május elején virágzik. Hegyvidéki erdőkben, különösen szurdokerdőkben (*Acereto-Fraxinetum*, újabban *Phyllitidi-Aceretum*) gyakori. Parkokban és sorfának is gyakran ültetik.

Másfél m-es ágot szerezzünk, oldalsó gallyait távolítsuk el, csak néhány vegyes rügyet hagyjunk meg. Vízét gyakran frissítsük. Két-három hét alatt virágzik. Fürtös virágzata zöld, minthogy azonban erős mézillata van, rovarporozta.

Bokrétafa vagy *vadgesztenye* (*Aesculus hippocastanum*) hajtatása csak akkor jár sikerrel, ha gondosan, az alábbiak szerint járunk el. Csak nagy és vastag ágak hajtathatók sikerrel. Két méternél rövidebb ággal ne is kísérletezzünk!

A lombkorona aljából vett ág is virágoztatható, ha végén két-három vegyes rügy van. A vegyes rügy (virágrügy nincs) könnyen felismerhető, mert gömbölyded és rövidebb, mint a lombrügy.

Az ágak fűrészelésénél vigyázzunk, mert az ágak pattanva törnek, ne húzzuk meg, a visszacsapódó ágak, gallyak sérülést okozhatnak. A lombrügyeket mind tördeljük le, az oldalgallyakat távolítsuk el. Hajtatóvize gyorsan romlik, két-három naponként frissítsük, minél nagyobb edénybe állítsuk. Az ágakat támasszuk meg, lehetőleg érje a napfény.

A hajtás elején a vegyes rügyek megduzzadnak. Később a rügypikkelyek széthúzódnak, széthajlanak és előtörnek az erősen szőrborította, szinte bundás fiatal levelek. (Rügyekben az embrionális levélké elhelyezkedési módja, azaz türemlése (vernatio-ja) érdekes: hosszukban összehajtottak (duplikatív-ok). Rügyfakadáskor a levelek kezdetben jobbról-balról, elől-ről-hátulról, kulcsolt kéz formán beborítják, védik a bimbókat. Később ki,

illetve széthajlanak, mintha szabad utat jeleznének, a bimbócsomó kiemelkedik és a virágok alulról felfelé, majd belülről kifelé (akropetalis, illetve centrifugális sorrendben) egymás után kinyílnak. Forgós-fürt virágzat alakul ki. A virágzat, különösen hűvös helyen, sokáig megmarad.

Ajánlatos az egyik ágat levélre hajtatni. A vegyes rügyeket tördeljük le és csak néhány levélrügyet hagyjunk meg. A rügyek feslése, fakadása, a lomblevelek széthajlása, a levélkék szétnyílása még szakembernek is nagyszerű látványt és nagy élményt nyújt. A levél részeinek, a tenyeresen összetett levél tanulmányozására igen alkalmas.

A bokrétafa hajtatása először lassan indul, első héten nem is észlelünk változást, második héten is még csak a rügyek duzzadnak, újabb két hét múlva kezdődik a virágzás. Februárban valamivel gyorsabban bontakoznak ki a rügyek.

Különösen városi iskolákban a bokrétafát minden évben hajtassuk. Sokoldalú és széles körű felhasználási lehetőséget nyújt a növénytan tanításához.

A *hólyagfa* (*Staphylea pinnata*) középhegységeinkben, bükkösökben, gyertyános tölgyesekben gyakori cserje, illetve cserjehabitusú fa. Legalább másfél méter hosszúságú, vastag, vegyes rügyes ágat fűrészeljünk le. — Állítsuk sok vízbe. Minthogy alatta a víz igen gyorsan megromlik, minél gyakrabban, de legalább két-három naponként cseréljük ki. Lombrügyeket tördeljük le, vegyes rügyeket csak a csúcson hagyjuk meg. Néhány hét alatt megjelennek a bimbók, majd szép, drapp színű, olykor rózsás futtatású, fürtös virágok. A virágok friss nyílásban kellemes illatúak. — Páratlanul szárnyas levele (*folium imparpinnatum*) van.

A virágzat meleg szobában könnyen hull, hideg helyiségben eléggé tartós.

Fekete bodza (*Sambucus nigra*) méternél hosszabb, vastag ága virágoztatható. Rügyeket csak a csúcson hagyjuk meg. Vízét minél gyakrabban cseréljük. Összetett bogernyő virágzata homorú, kellemes illatú, hűvösön is viszonylag gyorsan hull.

Kánya bangita (*Viburnum opulus*). Gyakori erdei cserje, illetve cserjetermetű fa. Későn: májusban, júniusban virágzik, ennek ellenére jól hajtatható. Olyan ágat, vagy vesszőt vágjunk le, amely vastag, viszonylag egyenes és kevésbé ágazik el. Az oldalgallyakat metsszük le. Csúcson levő egyes rügyekből hagyjunk meg kettőt-hármat. A virágzás 4—5 hét alatt bekövetkezik. A virágzat kezdetben zöldes, később tejszínűvé fehéredik, kellemes illatúvá válik, nagyon szép. Virágzata összetett bogernyő (*dicyma*). Szélső virágai meddők (steril virágok). Hűvös, 14—16 °C-os teremben is kivirágoztatható, azonban jóval hosszabb idő alatt.

Meleg szobában hajtatva fejlődő virágzata gyakran „eltetvesedik”. Ha levéltetveket észlelünk, „Chemotox”-al fújjuk be.

Labdarózsa (*Viburnum opulus* cv. *roseum*) is sikerrel hajtatható. Minél vastagabb, hosszabb ágat állítsunk be. Az ág csúcán egy-két vegyes rügyet hagyjunk meg. Óriás „labdát” fejleszt, mely hidegen, pl. kiállítószekrényben nagyon tartós.

Ostorménfa (*Viburnum lantana*). Legalább egy méter hosszúságú, kevésbé ágas vesszővel kísérletezzünk. Mindössze néhány virágrügyet hagy-

junk meg. Vízét gyakran frissítjük. Csupasz rügyeiből domború összetett bogernyő fejlődik. Melegen gyorsan hull.

Rózsalonc (*Weigela florida*, syn. *Diervilla florida*) gyakori díszcserje. Vastagabb vesszőt állítsunk napos ablakba. Vegyes rügyeinek java részét, lombrügyeit mind távolítsuk el. Három-négy hét alatt előtűnnek kisebb csomókban álló halvány rózsaszínű virágai, melyek forrt szirmúak és alsó-állású magházak.

A *fagyal* (*Ligustrum vulgare*) is hálás objektum. Egy méter körüli vastagabb ággal foglalkozunk. Oldalágakat és rügyeket távolítsuk el, csak egy-két felső rügyet hagyjunk meg. Tejfehér virágzata összetett fűrt (buga), friss nyílásban kellemes illatú.

A fagyal a hajtatóvízben járulékos gyökereket fejleszt, ezért elvirágzás után gyökeres példányunkat elültethetjük, pl. az iskolakertben. A fagyal sövénynek alkalmas.

Közönséges orgona (*Syringa vulgaris*). Hajtatása szakember számára is igen tanulságos, érdekes és szép művelet, ezért bővebben foglalkozunk vele. Virágait sokoldalúan tudjuk felhasználni a tanításban és hatásosan dekorálhatunk vele mind az iskolában, mind otthonunkban.

Hajtathatunk egyszerű (szimpla) és telt virágú (*flore pleno*) fajtákat. — Vannak jól hajtatható fajták, pl. az egyszerű virágúak közül: Andenkenan L. Spath biborila, Charles halvány lila, Marie Légraye fehér, legközelebb hajtatható, és Mme Florent Stepman fehér. Telt virágúak közül: Mme Lemoine fehér, hajtatható sikerrel.

Annak ellenére, hogy vannak speciális hajtásra alkalmas fajták, mégis azt kell mondanunk, hogy bármely orgona eredményesen hajtatható, ha az alábbiak szerint gondosan járunk el.

Jól fejlett, több éves, sűrűn bokros tövekről olyan ágakat fűrészeljünk le, melyeken jól fejlett csúsrügyek (= virágrügyek) vannak és amelyek viszonylag kevés az oldalág. — Az ágak ne legyenek rövidebbek másfél méternél. Optimálisak a két-, két és fél méteres ágak. Az ágvastagság minél nagyobb legyen, az alsó kerület 12—14 cm legyen. Rövidebb, vékonyabb ág is hajtatható, azonban a bugák a kívántnál kisebbek lesznek. Kisebb ágakon kevesebb, nagyobb ágakon több ikercsúsrügyet (virágrügyet) hagyjunk meg. Az oldalsó ágakat mind távolítsuk el, csak az ág végein levő virágrügyes gallyakból hagyjunk kettőt-hármat, de nagy ág esetén sem többet négyenél. Több ikerrügyet nem képes kibontakoztatni, nincs annyi tartalék táplálék az ágban, hogy négyenél több virágrügy kibontakoztatására elegendő volna. — Az ágakról az összes levélrügyet gondosan tördeljük le, csak az ágvégeken levő ikerrügyeket hagyjuk meg, azok a virágrügyek.

Az ágak alját éles késsel vágjuk simára, a héjkérget (*rhytidoma*-t) alul 8—10 cm hosszan fejtsük le, a fatestet három-négy helyen ferdén vágjuk be. Így könnyebb, gyorsabb és bővebb lesz a vízfelvétel. Ezután állítsuk az ágakat 5 literes babosüvegekbe vagy vedrekbe, friss vízbe. Ha egészen minőségi virágokat akarunk nyerni, úgy a vizet két-három naponként okvetlenül újítsuk meg. A víz leváltására ajánljuk a gumicsövet. Megszívás után gyorsan leereszthető, majd friss vízzel feltöltjük az edényt.

A vízbe állított ágakat támasszuk meg, szobahőmérsékleten: 20—21 °C-on hajtadjuk. Helyezzük az egészet ablak közelébe, hogy érje az a kevés napfény, amely januárban, februárban mutatkozik.

Néhány nap múlva erősen megduzzadnak a bimbók. Januárban lassabb, februárban gyorsabb a bimbók kibontakozása.

Kíváncsi az ágakat, különösen a felső virágrügyeket naponta finoman megpermetezni. Januárban általában három hét alatt, februárban néhány nappal hamarabb kinyílnak az összetett fürtök (bugák) alsó, első virágai. A bugák 4—5 nap alatt teljesen kinyílnak. A virágzatok hossza fajták szerint változik, 15—25 cm lehet.

Hajtás közben az orgonaágakon érdekes jelenségeket figyelhetünk meg. A gondosan letördelt lombrügyek hónaljában az alvórügyekből fatyúhajtások (vzhajtások, járulékos zöldhajtások) jönnek létre, ezeket mielőbb tördeljük le! Gyakran a járulékos rügyek is kibontakoznak, vesszőhajtások keletkeznek. A növény növeli az asszimiláló felületet, a lombot. Az orgona lombosodási erélye igen nagy. Ha az ismételt előtörő rügyeket konzervánsan letördeljük, alul az ág héjkérgének repedésein keresztül is rügyek jelennek meg. Minden ilyen rügyet gondosan el kell távolítani, minthogy ezek kifejlődése a virágrügyeket károsítaná.

Az is érdekes, hogy az újra előtörő lombrügyek állandó eltávolítása esetén a bugavirágzatban mutakozó murvalevélkéek viszonylag nagyra nőnek, azaz a buga ellevelesedik és napfényen kevés asszimilációs tevékenységet fejt ki. Ez a virágzás, illetve a virágzat színeződése szempontjából hasznos. A jelenség kísérletileg is igazolható: egyik bugából csípjuk ki az összes murváskodó levelet, a másikban hagyjuk meg. A leveles buga határozottan színes lesz, a másik kevésbé színeződik. A leveles buga szebb és nem művirág jellegű.

Ha a közölt módon végezzük az elővirágoztatást, igen szép, illatos virágokat kapunk. A virágok különösen hűvös szobában (kiállítószekrényben) nagyon tartósak, gyakran egy hónapig is szépek maradnak.

Virágzás után ne dobjuk el az ágakat, mivel a másod- és harmadrendű járulékos és alvórügyek is kihajtanak, az ágak kizöldülnek. Még egy érdekes észrevételt tehetünk: ha az egyik ágon oldalágakat hagyunk, azt tapasztaljuk, hogy a rügyek kibontakozása a csúcsokon a legerőteljesebb, a szár alja felé fokozatosan csökken. Az anyagvezetés leggyorsabb a fő közlekedési vonalon, vagyis az ág tengelyében, a másod-, harmadrendű úton lassabb a tápanyagok szállítása.

A perzsa orgona (*Syringa persica*) a közönséges orgonánál jóval kisebb cserje, így arányosan kisebb ágakat vágjunk róla. Egyébként hajtása hasonló a közismert orgonához.

TÁBLÁZAT

a januári—februári hajtások időtartamára vonatkozólag
(tájékoztató adatok)

Hideghajtás (= fagyvédelem)

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
1	Hóvirág (<i>Galanthus nivalis</i>)	10—15 nap	6—8 nap
2	Tavaszi tűzike (<i>Leucojum vernum</i>)	14—16 nap	7—9 nap
3	Tavaszi csillagvirág (<i>Scilla bifolia</i>)	11—13 nap	9—11 nap
4	Bókoló csillagvirág (<i>Scilla sibirica</i>)	12—14 nap	10—12 nap
5	Babaszoba „jácint” (<i>Scilla tubergeniana</i>)	12—13 nap	11—12 nap
6	Sáfrány (<i>Crocus</i>) fajok	16—18 nap	12—13 nap
7	Téltemető (<i>Eranthis hiemalis</i>)	6—8 nap	3—5 nap
8	Keltike (<i>Corydalis</i>) fajok	11—15 nap	10—13 nap
9	Egyhajú virág (<i>Bulbocodium vernum</i>)	10—14 nap	8—10 nap
10	Tyúktaréj (<i>Gagea</i>) fajok	13—15 nap	8—11 nap
11	Eper- és fürtös gyöngyike (<i>Muscari botryoides et rac.</i>)	2—3 hét	10—15 nap
12	Kakasmandikó (<i>Erythronium dens-canis</i>)	14—21 nap	11—16 nap
13	Lókörömfű v. martilapu (<i>Tussilago farfara</i>)	10—14 nap	6—7 nap
14	Pirosló hunyor (<i>Helleborus purpurascens</i>)	2—3 hét	6—12 nap
15	Pettyegetett- és bársonyos tüdőfű (<i>Pulmonaria offic. et molliss.</i>)	2—3 hét	8—11 nap
16	Kököröcsin (<i>Pulsatilla</i>) fajok	3—4 hét	8—10 nap
17	Száratlan kankalin (<i>Primula vulgaris</i>)	7—8 nap	3—5 nap
18	Salátaboglárka (<i>Ficaria verna</i>)	7—10 nap	4—6 nap

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
19	Kis télizöld (<i>Vinca minor</i>)	3—4 hét	21—28 nap
20	Százszorszép (<i>Bellis perennis</i>)	6—8 nap	4—5 nap
21	Tavaszi kankalin (<i>Primula veris</i>)	3—4 hét	12—15 nap

TÁBLÁZAT

a januári—februári hajtások időtartamára vonatkozólag
(tájékoztató adatok)

Mérsékelt meleghajtás, 12—14 (16 °C)

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
1	Fehér és vörös acsalapu (<i>Petasites albus et hybr.</i>)	2—3 hét	8—12 nap
2	Gyöngyvirág (<i>Convallaria majalis</i>)	3—4 hét	2—3 hét
3	Salamonpecsét (<i>Polygonatum sp.</i>)	3—4 hét	2—3 hét
4	Medvehagyma (<i>Allium ursinum</i>)	2—3 hét	12—15 nap
5	Kónya sárma (<i>Ornithogalum boucheanum</i>)	3—4 hét	2—3 hét
6	Farkasbogyó (<i>Scopolia carniolica</i>)	2—3 hét	12—14 nap
7	Farkasszőlő (<i>Paris quadrifolia</i>)	2—3 hét	10—12 nap
8	Nyári tözike (<i>Leucojum aestivum</i>)	3—4 hét	2—3 hét
9	Nőszirm-fajok (<i>Iris pumila, arenaria etc.</i>)	3—4 hét	2—3 hét
10	Agár- és bíboros kosbor (<i>Orchis morio et purpurea</i>)	3—4 hét	2—3 hét
11	Mocsári gólyahír (<i>Caltha palustris</i>)	2—3 hét	10—13 nap
12	Veselő (<i>Chrysosplenium alternif.</i>)	10—14 nap	8—9 nap
13	Galambvirág (<i>Isopyrum thalictroides</i>)	3—4 hét	12—16 nap

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
14	Májvirág (<i>Hepatica nobilis</i>)	16—20 nap	8—11 nap
15	Szellőrózsa-fajok (<i>Anemone nemorosa</i> et <i>ranunc.</i>)	18—21 nap	10—12 nap
16	Magyar zergevirág (<i>Doronicum hungaricum</i>)	3—4 hét	2—3 hét
17	Gumós nádálytő (<i>Symphytum tuberosum</i>)	2—3 hét	12—15 nap
18	Bőrlevél (<i>Bergenia crassifolia</i>)	2—3 hét	10—12 nap
19	Tavaszi hérics (<i>Adonis vernalis</i>)	2—3 hét	12—14 nap
20	Sugár kankalin (<i>Primula elatior</i>)	3—4 hét	10—12 nap
21	Tulipán (<i>Tulipa gesneriana</i>)	2—3 hét	8—14 nap
22	Jácint (<i>Hyacinthus orientalis</i>)	20—24 nap	16—18 nap
23	Nárcisz (<i>Narcissus pseudon. et poet.</i>)	3—5 hét	20—26 nap
24	Amarillisz (<i>Hippeastrum hybridum</i>)	2—3 hét	13—19 nap
25	Mogyoró (<i>Corylus avellana</i>)	5—6 nap	3—4 nap
26	Enyves éger (<i>Alnus glutinosa</i>)	6—7 nap	4—5 nap
27	Gyertyán (<i>Carpinus betulus</i>)	6—8 nap	5—6 nap
28	Közönséges nyír (<i>Betula pendula</i>)	7—8 nap	6—7 nap
29	Nyár-fajok (<i>Populus nigra, canadensis</i>)	6—8 nap	5—6 nap
30	Fűz-fajok (<i>Salix caprea, fragilis</i> etc.)	8—9 nap	7—8 nap
31	Erdei és fekete fenyő (<i>Pinus silvestris et nigra</i>)	4—5 hét	3—4 hét
32	Húsos som (<i>Cornus mas</i>)	10—14 nap	7—8 nap
33	Vörösgyűrű som (<i>Cornus sanguinea</i>)	14—16 nap	12—14 nap
34	Farkas boroszlán (<i>Daphne mezereum</i>)	8—10 nap	5—6 nap

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
35	Sóskafa (<i>Berberis vulgaris</i>)	3—4 hét	2—3 hét
36	Korai juhar (<i>Acer platanoides</i>)	14—18 nap	10—12 nap
37	Aranyfa (<i>Forsythia suspensa</i>)	8—10 nap	7—8 nap
38	Liliomfa (<i>Magnolia sp.</i>)	3—4 hét	2—3 hét
39	Illatos lonc (<i>Lonicera fragrantissima</i>)	5—6 nap	4—5 nap
40	Sárga borsófa (<i>Caragana arborescens</i>)	4—5 hét	21—26 nap
41	Sárga fagyöngy (<i>Loranthus europaeus</i>)	3—4 hét	22—26 nap

TÁBLÁZAT

a januári—februári hajtások időtartamára vonatkozólag
(tájékoztató adatok)

Meleghajtás, 18—20 (22 °C)

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
1	Keserű mandula (<i>Amygdalus communis</i> cv. amara)	7—8 nap	5—6 nap
2	Törpe mandula (<i>Amygdalus nana</i>)	10—12 nap	8—10 nap
3	Rózsamandula (<i>Amygdalus triloba</i>)	3—4 hét	18—24 nap
4	Szilva (<i>Prunus domestica</i>)	14—16 nap	8—10 nap
5	Cseresznyeszilva (<i>Prunus cerasifera</i>)	15—17 nap	10—12 nap
6	Japáncseresznye (<i>Prunus serrulata</i>)	3—4 hét	2—3 hét
7	Őszibarack (<i>Persica vulgaris</i>)	10—12 nap	9—11 nap
8	Vad- vagy madárcseresznye (<i>Cerasus avium</i>)	15—18 nap	14—15 nap
9	Meggy (<i>Cerasus vulgaris</i>)	16—20 nap	15—18 nap

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
10	Májusfa vagy zelnice (<i>Padus avium</i>)	3—4 hét	16—18 nap
11	Vadkörte (<i>Pyrus achras</i>)	3—4 hét	20—24 nap
12	Vadalma (<i>Malus silvestris</i>)	3 hét—25 nap	2—3 hét
13	Piros díszalma (<i>Malus pumila</i> var. <i>niedzv.</i>)	3—4 hét	2—3 hét
14	Csüngővirágú díszalma (<i>Malus halliana</i>)	3—4 hét	2—3 hét
15	Japánbirs (<i>Chaenomeles lagenaria</i>)	10—12 nap	8—9 nap
16	Hószirmos (<i>Rhodotypus scandens</i>)	3—4 hét	2—3 hét
17	Boglárkacserje (<i>Kerria japonica</i>)	3—4 hét	21—28 nap
18	Kerti gyöngyvessző (<i>Spiraea schinabecki</i>)	3—4 hét	2—3 hét
19	Szírti gyöngyvessző (<i>Spiraea media</i>)	3—4 hét	2—3 hét
20	Érdes- és karcsú gyöngyv. cserje (<i>Deutzia scabra</i> et <i>gracilis</i>)	3—4 hét	18—24 nap
21	Arany ribiszke (<i>Ribes aureum</i>)	3—4 hét	2—3 hét
22	Júdásfa (<i>Cercis siliquastrum</i>)	4—5 hét	3—4 hét
23	Hegyi juhar (<i>Acer pseudo-platanus</i>)	2—3 hét	12—14 nap
24	Bokrétafa v. vadgesztenye (<i>Aesculus hippocastanum</i>)	4—5 hét	3—4 hét
25	Hólyagfa (<i>Staphylea pinnata</i>)	3 hét—25 nap	16—19 nap
26	Fekete bodza (<i>Sambucus nigra</i>)	3—4 hét	20—26 nap
27	Kánya bangita (<i>Viburnum opulus</i>)	3—4 hét	20—28 nap
28	Labdarózsa (<i>Viburnum opulus</i> cv. <i>roseum</i>)	3—4 hét	21—29 nap
29	Ostorménfa (<i>Viburnum lantana</i>)	21—24 nap	16—18 nap
30	Rózsálc (<i>Weigela florida</i>)	3—4 hét	2—3 hét

Sorszám	A növény neve	A hajtás ideje és időtartama	
		január	február
31	Fagyal (<i>Ligustrum vulgare</i>)	3—4 hét	18—22 nap
32	Közönséges orgona (<i>Syringa vulgaris</i>)	3 hét—25 nap	2—3 hét
33	Perzsa orgona (<i>Syringa persica</i>)	3—4 hét	2—3 hét
34	Vörös fenyő (<i>Larix decidua</i>)	3—4 hét	20—26 nap

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Csapody I.—Csapody V.—Rott F.: Erdei fák és cserjék. Országos Erdészeti Főigazgatóság. Budapest, 1966.
- [2] Diels, L.: Das Verhältnis von Rhythmik und Verbreitung bei den Perennen des europäischen Sommerwaldes. Ber. dtsch. bot. Ges., 36, 337—351. 1918.
- [3] Erich L.: Mesterséges fény és a növények. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1966.
- [4] Filarszky N.: Növénymorfológia. Budapest, 1911.
- [5] Frenyó V.: Növényélett. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1959.
- [6] Gara L.: A tanulók tevékenységének megszervezése élővilág órákon. Szakdolgozat. Egri Tanárképző Főiskola növénytan tanszék, 1968.
- [7] Greguss P.: 400 egyszerű növényélettani kísérlet. Árpád Nyomda kiadása. Szeged, 1936.
- [8] Grunnert, Ch.: Zimmerblumen. Deutscher Bauernverlag. Berlin C 2, 1955.
- [9] Györfy S.—Mezei Z.: A mi élőszarkunk. Ifjúsági Könyvkiadó. Bukarest, 1966.
- [10] Haraszty Á. (szerk.): Növénytan I. Növényismeret és növényélett. Tankönyvkiadó. Budapest, 1968.
- [11] Hámoriné Szabó J.: Növényélettani praktikum. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1959.
- [12] Hortobágyi T. (szerk.): Növényhatározó, II. kötet. Tankönyvkiadó. Budapest, 1968.
- [13] Jávorka S.—Csapody V.: Kerti virágaink. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1962.
- [14] Juhász L.: Biológiai kiállítószekrény készítése és használata. Köznevelés, VII. évfolyam, 15—16. szám. 695—696. Budapest, 1951.
- [15] Juhász L.: Az élő szemléltetés főiskolánk növénytan tanszékén. Felsőoktatási Szemle, II. évfolyam, 10. szám. 472—474. Budapest, 1953.
- [16] Juhász L.: Előkészületek az élőszarkok téli berendezésére. Élet és Tudomány, IX. évfolyam, 50. szám. 1596—1598. Budapest, 1954.
- [17] Juhász L.: Gyakorlati tanácsok az élő szemléltetésre és az iskolai élőszarkok berendezésére. A Természettudományok Tanítása, I. évfolyam, 2—3. szám. 128—132. oldal. Budapest, 1955.
- [18] Juhász L.: Egyéves tapasztalat a füzesabonyi Ifjú Természetkutató Állomáson. Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve, II. kötet. 269—276. 1956.
- [19] Juhász L.: Az élőszarkok. Útmutató a biológiai szakkörök számára. 1—78. Tankönyvkiadó. Budapest, 1956.
- [20] Juhász L.: Hallgatóink növényismeretének biztosítása. Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve, IV. kötet. 145—150. 1958.

- [21] Juhász L.: Phytophysiológiai kísérletek és azok felhasználása a növénytan tanításában. Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve, VI. kötet, 71—76. 1960.
- [22] Juhász L.: Tanulmányutak, megfigyelések, kísérletek. Tanári segédkönyv. 29—32. Tankönyvkiadó. Budapest, 1962.
- [23] Juhász L.: A növények téli hajtatása. Élővilág, VII. évfolyam, 6. szám, 29—35. Budapest, 1962.
- [24] Kaltenbach K.: Az élősarokban végezhető kísérletek és felhasználásuk a tanításban. Szakdolgozat. Egri Tanárképző Főiskola növénytani tanszék, 1968.
- [25] Kárpáti, V. and Kárpáti, I.: Winter dormancy of Hungarian trees and shrubs. Acta Biologica Academiae Scientiarum Hungaricae. Tomus XI. 359—385. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1961.
- [26] Kerényi E.—Nádasdi M.—Somogyi I.: Dísznövénytermelés, első és második rész. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1956.
- [27] Klebs, G.: Über das Verhältnis von Wachstum und Ruhe bei den Pflanzen. Biol. Cbl. 37. 373—415. 1917.
- [28] Madarász A.: Ősz a virágoskertben. Búvár, V. évfolyam, 4. szám. Budapest, 1960.
- [29] Makszimov N. A.: A növényélettan rövid tankönyve. Tankönyvkiadó, Budapest, 1951.
- [30] Mándy Gy.—Kárpáti I.: Fajok rügyfakadási hőigényének meghatározása. Időjárás, 62. 261—266. (In Hungarian, German summary.) 1958.
- [31] Molisch, H.: Növényélettan, mint a kertészet elmélete. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 1926.
- [32] Moroz E. Sz.: Ekszperimentalno — ekologicsezskie issledovannija perioda pokojja u drevesnyih rasztenii. Ekszp. Bot. 6. 293—331. 1948.
- [33] Muraközy T. (szerk.): Mezőgazdasági Lexikon, I. és II. kötet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1958.
- [34] Muraközy T.—Okályi I.—Timár Zs. (szerk.): Kertészeti Lexikon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1963.
- [35] Nagy B.: Virágok, csokrok, koszorúk. A virágkötészet művészete. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1966.
- [36] Priszter Sz.—Csapody V.: A növény szervtan terminológiája. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1963.
- [37] Remenyik I.: A jácint és a tulipán kora tavaszi hajtatása. Élet és Tudomány, 45. szám, XXII. évfolyam, 2147—2148. Budapest, 1967.
- [38] Samish, R. M.: Dormancy in woody Plants. Ann. Rev. Plant Physiol., 5, 183—204. 1954.
- [39] Sárkány S.—Szalay I.: Növény szervezettani gyakorlatok. Tankönyvkiadó, Budapest, 1951.
- [40] Soó R.—Jávorka S.: A magyar növényvilág kézikönyve, I. és II. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1951.
- [41] Szabó Z.: A növények szervezete. Centrum Kiadóvállalat, Budapest, 1923, 1924, 1927.
- [42] Szalay I.—Frenyó V.: Növényélettani kísérletek. Tankönyvkiadó, Budapest, 1962.
- [43] Uherkovich G.: Növénytani gyakorlatok és kísérletek. Köznevelési Kiadóvállalat, Budapest, 1951.
- [44] Wareing, P. F.: Photoperiodism in woody species. Forestry, 22, 211—222. 1948.
- [45] Wareing, P. F.: Photoperiodism in dormant buds of *Fagus silvatica*. Physiol. Plant., 6, 692—706. 1953.

METHODISCHE UND PHYSIOLOGISCHE FRAGEN DES TREIBENS

LAJOS JUHÁSZ

Der Autor macht das Wesen und das Ziel des Frühreibens bekannt, dann berichtet er über die Pflanzen und Pflanzenteile, die man treiben kann. Er zählt die Speicherräume (Depots) der Reservestoffe auf, die im Körper der Baumhecken befindlich sind.

Er gibt Erklärung über die Physiologie des Treibens ausführlich spricht über die äusserlichen und inneren Bedingungen des Treibens. Er informiert über die Zeit, Vorbereitung, den Raum des Treibens und die Sammlung der zu treibenden Pflanzenteile von 96 Pflanzen mit.

Er spricht über den „Machanismus“ des Treibens, dann erteilt er Ratschläge von der Methode des Treibens, und zwar von dem kalten, ermässigt warmen und warmen Treiben.

Er zählt die empfohlenen Pflanzensorten auf, spricht über die Treibensmethode der einzelnen Pflanzensorten. Schliesslich teilt er eine Tabelle bezüglich der Treibenszeitdauer von 96 Pflanzen mit.